

VIALIDAD NACIONAL

**PLIEGO DE
ESPECIFICACIONES
TÉCNICAS GENERALES
PARA CONCRETOS
ASFÁLTICOS EN
CALIENTE Y
SEMICALIENTE DEL
TIPO DENSOS, CON
APORTE DE RAP.**



ÍNDICE

1.	NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN	4
2.	DEFINICIÓN Y NOMENCLATURA	5
2.1.	Definición de RAP	5
2.2.	Definición y nomenclatura para mezclas del tipo CAC con aporte de RAP	5
2.3.	Definición y nomenclatura para mezclas del tipo CAS con aporte de RAP	6
3.	ALCANCE	7
4.	NIVEL DE SOLICITACIÓN	8
5.	HIGIENE, SEGURIDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL	9
5.1.	Higiene y seguridad	9
5.2.	Gestión ambiental	9
6.	REQUISITOS DE LOS MATERIALES	10
6.1.	Agregados vírgenes	10
6.1.1.	Características generales	10
6.1.2.	Agregado grueso virgen	11
6.1.2.1.	Definición de agregado grueso	11
6.1.2.2.	Requisitos del agregado grueso virgen	11
6.1.3.	Agregado fino virgen	14
6.1.3.1.	Definición de agregado fino	14
6.1.3.2.	Requisitos del agregado fino vírgenes	14
6.2.	Agregados del RAP	15
6.2.2.	Agregado grueso recuperado del RAP	17
6.2.2.1.	Definición de agregado grueso	17
6.2.2.2.	Requisitos del agregado grueso recuperado del RAP	17
6.2.3.	Agregado fino recuperado del RAP	17
6.2.3.1.	Definición de agregado fino	17
6.2.3.2.	Requisitos del agregado fino recuperado del RAP	18
6.2.	Requisitos de la combinación de agregados que componen el esqueleto granular	18
6.3.	Relleno mineral (Filler)	18
6.3.1.	Definición de relleno mineral (Filler)	18
6.3.2.	Requisitos del Relleno Mineral de aporte (Filler de Aporte)	19
6.4.	Ligantes asfálticos	20
6.4.1.	Ligante asfáltico convencional de diseño	20
6.4.2.	Ligante asfáltico convencional virgen	20
6.4.3.	Ligante asfáltico recuperado del RAP	20
6.4.4.	Ligante asfáltico resultante	20
6.5.	Aditivos, fibras u otros materiales	21
7.	ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE OBRA	22
7.1.	Relación espesor de la capa - tamaño nominal	22
7.2.	Husos granulométricos	22
7.3.	Criterios de dosificación	22
7.4.	Presentación de la Fórmula de Obra	24
8.	REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS	27
8.1.	Consideraciones generales	27
8.2.	Equipos de obra	27
8.2.1.	Tanques de almacenamiento del ligante asfáltico	27
8.2.2.	Planta asfáltica	27
8.2.3.	Equipos para distribución de riego de liga y riego de imprimación	28
8.2.4.	Equipos para el transporte de mezcla asfáltica	29
8.2.5.	Equipos de distribución	29
8.2.6.	Equipos de compactación	30
8.3.	Ejecución de las obras	31
8.3.1.	Preparación de la superficie de apoyo	31
8.3.2.	Proceso de elaboración de la mezcla asfáltica	31
8.3.2.1.	Alimentación de los agregados	31
8.3.2.2.	Alimentación del RAP	32

8.3.2.3.	Temperatura de almacenamiento del ligante asfáltico	32
8.3.2.4.	Temperaturas del proceso	32
8.3.2.5.	Carga en los equipos de transporte	32
8.3.3.	Transporte de la mezcla asfáltica	32
8.3.4.	Colocación	33
8.3.5.	Compactación	33
8.3.6.	Juntas transversales y juntas longitudinales	34
8.3.6.1.	Separación de juntas de capas superpuestas	34
8.3.6.2.	Distancia entre juntas de capas contiguas	34
8.3.6.3.	Corte de la capa en las juntas	35
8.3.6.3.1.	Corte de juntas transversales	35
8.3.6.3.2.	Corte de juntas longitudinales	35
8.3.6.4.	Adherencia entre juntas	35
8.3.7.	Compactación de juntas y bordes libres	35
8.3.7.1.	Compactación de juntas transversales	35
8.3.7.2.	Compactación de juntas longitudinales y bordes libres	35
8.3.8.	Limpieza	36
9.	TRAMO DE PRUEBA	37
10.	LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN Y HABILITACIÓN AL TRÁNSITO	38
10.1.	Mezclas asfálticas tipo CAC	38
10.2.	Mezclas asfálticas tipo CAS	38
11.	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	40
11.1.	Generalidades	40
11.2.	Lotes	42
11.2.1.	Definición de lote de producción	42
11.2.2.	Definición de lote de obra	42
11.3.	Plan de ensayos sobre los materiales	43
11.3.1.	Agregados vírgenes	43
11.3.1.1.	Agregados gruesos vírgenes	43
11.3.1.2.	Agregados finos vírgenes	44
11.3.2.	Agregados recuperados del RAP	44
11.3.2.1.	Agregados gruesos recuperados del RAP	44
11.3.2.2.	Agregados finos recuperados del RAP	45
11.3.3.	Relleno mineral (Filler)	46
11.3.4.	Ligantes asfálticos	46
11.3.4.1.	Ligante asfáltico convencional virgen	46
11.3.4.2.	Ligante asfáltico recuperado del RAP	46
11.3.4.3.	Ligante asfáltico resultante	47
11.3.5.	Emulsiones asfálticas	47
11.3.6.	Aditivos, fibras u otros materiales en pellets	47
11.4.	Plan de ensayos sobre el proceso de elaboración de la mezcla asfáltica	47
11.5.	Plan de ensayos sobre la unidad terminada	48
11.6.	Control de procedencia de los materiales	48
11.6.1.	Control de procedencia de agregados vírgenes	49
11.6.2.	Control de procedencia del relleno mineral de aporte (Filler de aporte)	49
11.6.3.	Control de procedencia, caracterización y homogeneidad de los acopios de RAP	49
11.6.4.	Control de procedencia de los materiales asfálticos	51
11.6.5.	Control de procedencia de los aditivos, fibras u otros materiales en pellets	52
11.7.	Archivo de la información	52
12.	REQUISITOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y DE LA UNIDAD TERMINADA	53
12.1.	Requisitos del proceso de producción (lote de producción)	53
12.1.1.	Contenido de ligante asfáltico (lote de producción)	53
12.1.2.	Viscosidad del ligante asfáltico resultante (lote de producción)	53
12.1.3.	Vacíos de aire en la mezcla asfáltica de planta (lote de producción)	53
12.1.4.	Estabilidad de la mezcla asfáltica (lote de producción)	54
12.1.5.	Granulometría de los agregados recuperados (lote de producción)	54
12.1.6.	Temperatura media de la mezcla asfáltica a la salida de la planta (equipo de transporte)	54
12.1.7.	Temperatura media de la mezcla asfáltica durante la colocación (equipo de transporte)	55
12.2.	Requisitos de la unidad terminada (lote de obra)	55

12.2.1.	Vacíos de aire en la mezcla colocada y compactada (lote de obra)	55
12.2.2.	Espesor (lote de obra)	56
12.2.3.	Ancho y perfil transversal (cada 100 m)	56
12.2.3.1.	Ancho	56
12.2.3.2.	Perfil transversal	56
12.2.4.	Regularidad superficial (tramo).....	57
12.2.4.1.	Índice de Regularidad Internacional (I.R.I.)	57
12.2.4.2.	Juntas de trabajo	57
12.2.5.	Macrotextura superficial (lote de obra o tramo)	58
12.2.5.1.	Círculo de arena (lote de obra)	58
12.2.5.2.	Texturómetro láser (tramo)	59
12.2.6.	Aspectos superficiales (lote de obra)	59
13.	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO	60
13.1.	Proceso de producción	60
13.1.1.	Contenido de ligante asfáltico (lote de producción).....	60
13.1.2.	Viscosidad del ligante asfáltico resultante (lote de producción)	60
13.1.3.	Vacíos de aire en la mezcla asfáltica de planta (lote de producción)	60
13.1.4.	Estabilidad de la mezcla asfáltica (lote de producción)	61
13.1.5.	Granulometría de los agregados recuperados (lote de producción)	61
13.1.6.	Temperatura media de la mezcla asfáltica a la salida de la planta (equipo de transporte)	62
13.1.7.	Temperatura media de la mezcla asfáltica durante la colocación (unidad de transporte)	63
13.2.	Unidad terminada	63
13.2.1.	Vacíos de aire en la mezcla asfáltica colocada y compactada (lote de obra)	63
13.2.2.	Espesor (lote de obra)	64
13.2.2.1.	Para capas de rodamiento.....	64
13.2.2.2.	Resto de las capas	64
13.2.3.	Ancho y perfil transversal (cada 100 m)	65
13.2.4.	Regularidad superficial (tramo).....	65
13.2.4.1.	Índice de Regularidad Internacional (I.R.I.)	65
13.2.4.2.	Juntas de trabajo	66
13.2.3.	Macrotextura superficial (lote de obra o tramo)	66
13.2.3.1.	Círculo de arena (lote de obra)	66
13.2.3.2.	Texturómetro láser (tramo)	67
13.2.4.	Aspectos superficiales (lote de obra)	67
14.	MEDICIÓN	69
15.	FORMA DE PAGO	70
16.	CONSERVACIÓN.....	71
17.	ANEXOS	72
17.1.	Anexo I. Método de muestreo.....	72

1. NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN

Las Normas técnicas de aplicación en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales son las que se resumen en la *Tabla N°1*.

Tabla N°1 – NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN	
IRAM	Normas del Instituto Argentino de Normalización y Certificación, Argentina
VN-E	Normas de ensayo de la Dirección Nacional de Vialidad, Argentina
AASHTO	American Association of State Highways and Transportation Officials, USA.
ASTM	American Society for Testing and Materials, USA.
EN	Normas Comunidad Europea

Para todos los casos en los cuales se utilicen las Normas mencionadas en el presente documento, salvo indicación contraria en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, se debe utilizar la última versión vigente.

2. DEFINICIÓN Y NOMENCLATURA

2.1. Definición de RAP

Se define al RAP como Pavimento Asfáltico Reciclado. A los efectos de la presente especificación, incluye a todo material procedente de la disgregación, por fresado o trituración, de mezcla asfáltica elaborada sin fibras y con ligante asfáltico convencional.

El RAP está compuesto por agregados cubiertos de ligante asfáltico convencional envejecido.

2.2. Definición y nomenclatura para mezclas del tipo CAC con aporte de RAP

Se define como Concreto Asfáltico en Caliente (CAC) del tipo Denso a la combinación de un ligante asfáltico convencional, agregados (incluido Filler) y eventualmente aditivos y/o fibras. Estas mezclas son elaboradas en plantas asfálticas y colocadas en obra a una temperatura muy superior a la ambiente.

Las diferentes tipologías de mezclas asfálticas contempladas en el presente documento se diferencian entre sí en el huso granulométrico, tamaño máximo nominal del agregado pétreo, tipo de ligante asfáltico empleado y ubicación de la capa en la estructura.

A continuación, se resume el sistema de designación para las mezclas asfálticas que se utiliza a lo largo de la presente especificación, de manera de individualizar los diferentes tipos de concretos asfálticos abordados o alcanzados en esta sección.

CAC	D	R/B	TMN	(R YY)	CA-XX
-----	---	-----	-----	--------	-------

Donde:

- CAC: Sigla que indica que se trata de un “Concreto Asfáltico en Caliente”.
- D: Letra que indica que el esqueleto granular corresponde al tipo “Densa”.
- R/B: Letras que indican la ubicación de la capa en el paquete estructural, rodamiento o base, respectivamente.
- TMN: Tamaño máximo nominal, en milímetros, del huso granulométrico. Se entiende como tamaño máximo nominal al tamiz (de la serie normalizada IRAM de tamices) con menor abertura de malla que retiene hasta el quince por ciento (15 %) de la mezcla de agregados.
- (R YY): Indicación correspondiente a que la mezcla contiene RAP, donde YY es el contenido de RAP, expresado en porcentaje en peso respecto del total de agregados.
- CA-XX: Indicación correspondiente a los asfaltos convencionales de diseño con grado de viscosidad XX, donde XX puede ser 5/10/20/30 o 40 de acuerdo a la Norma IRAM IAPG A 6835.

2.3. Definición y nomenclatura para mezclas del tipo CAS con aporte de RAP

Se define como Concreto Asfáltico Semicaliente del tipo Convencional (CAS) a la combinación de un ligante asfáltico convencional, agregados (incluido Filler) y eventualmente aditivos y/o fibras; elaboradas en plantas asfálticas y colocadas en obra a una temperatura de, como mínimo, treinta grados Celsius (30 °C) por debajo de la temperatura correspondiente al mismo tipo de concreto asfáltico de la tecnología en caliente (CAC).

La tecnología empleada para lograr la disminución en las temperaturas de trabajo (elaboración, transporte, colocación y compactación) de las mezclas tipo CAS debe ser especificada en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares o aprobadas por el Supervisor de Obra.

A excepción de los aspectos vinculados con las temperaturas de trabajo, las mezclas asfálticas tipo CAS deben cumplir en su totalidad con lo establecido en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Las diferentes tipologías de mezclas asfálticas contempladas en el presente documento se diferencian entre sí en el huso granulométrico, tamaño máximo nominal del agregado pétreo, tipo de ligante asfáltico empleado y ubicación de la capa en la estructura.

A continuación, se resume el sistema de designación para las mezclas asfálticas que se utiliza a lo largo de la presente especificación, de manera de individualizar los diferentes tipos de mezclas asfálticas abordadas o alcanzadas en esta sección.

CAS	D	R/B	TMN	(R YY)	CA-XX
-----	---	-----	-----	--------	-------

Donde:

- CAS: Sigla que indica que se trata de un “Concreto Asfáltico Semicaliente”.
- D: Letra que indica que el esqueleto granular corresponde al tipo “Densa”.
- R/B: Letras que indican la ubicación de la capa en el paquete estructural, rodamiento o base, respectivamente.
- TMN: Tamaño máximo nominal, en milímetros, del huso granulométrico. Se entiende como tamaño máximo nominal al tamiz (de la serie normalizada IRAM de tamices) con menor abertura de malla que retiene hasta el quince por ciento (15 %) de la mezcla de agregados.
- (R YY): Indicación correspondiente a que la mezcla contiene RAP, donde YY es el contenido de RAP, expresado en porcentaje en peso respecto del total de agregados.
- CA-XX: Indicación correspondiente a los asfaltos convencionales de diseño con grado de viscosidad XX, donde XX puede ser 5/10/20/30 o 40 si se emplea la Norma IRAM IAPG A 6835.

3. ALCANCE

Es de total aplicación el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales para Concretos Asfálticos en Caliente y Semicaliente (CAC y CAS) del tipo Densas, elaboradas con agregados vírgenes y con contenidos de RAP, respecto del total de la mezcla asfáltica, comprendidos entre un diez por ciento (10 %) y un cincuenta por ciento (50 %).

Para contenidos de RAP, respecto del total de la mezcla asfáltica, menores o iguales al diez por ciento ($\leq 10\%$) es de aplicación el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, con las siguientes consideraciones:

- Se elimina el *Punto 11.3.5.2. Ligante asfáltico recuperado del RAP*
- Se elimina el *Punto 11.3.5.3. Ligante asfáltico resultante*
- Se elimina el *Punto 12.1.2. Viscosidad del ligante asfáltico resultante (lote de producción)*
- Se elimina el *Punto 13.1.2. Viscosidad del ligante asfáltico resultante (lote de producción)*

4. NIVEL DE SOLICITACIÓN

Los requisitos de los materiales componentes de las mezclas asfálticas, como así también los criterios de dosificación de las mismas, se encuentran diferenciados en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de acuerdo a la ubicación en el paquete estructural (base o rodamiento) que cada una ocupa y de la Clasificación por Tránsito prevista.

A continuación, se resumen en la *Tabla N°2* los cuatro (4) niveles de Clasificación por Tránsito considerados en el presente documento.

Tabla N°2 – CLASIFICACIÓN POR TRÁNSITO				
---	Clasificación por tránsito			
	T1	T2	T3	T4
Índice de tránsito (IT)	≥1500	800-1499	200-799	≤199

Donde:

- IT: Índice de Tránsito = $TMDA_d * \%P_d$
- $TMDA_d$ = Tránsito Medio Diario Anual de diseño
- $\%P_d$ = % Pesados de diseño

La Clasificación por Tránsito a emplear y ubicación en el paquete estructural (base o rodamiento) se definen en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

5. HIGIENE, SEGURIDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL

5.1. Higiene y seguridad

Todos los procesos involucrados en el proyecto deben cumplimentar la siguiente Norma:

- Ley 19.587/72 (Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo) y su Decreto Reglamentario 351/79.
- Ley 24.557/95 (Ley Riesgo del Trabajo) y su Decreto Reglamentario 170/96.
- Ley 24449/95 (Ley de Tránsito).
- Decreto 911/96 (Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción).
- Ley 21663/74 (Prevención y control de los Riesgos Profesionales Causados por las Sustancias o Agentes Cancerígenos).
- Decreto 1338/96.
- Resolución de la SRT 415/02.
- Resolución de la SRT 299/11.
- Resolución de la SRT 85/12.
- Resolución de la Secretaría de Energía 1102/04.
- Copia de la Nómina de Personal Expuesto a Agentes de Riesgo (Riesgos Físicos, Químicos y Biológicos)
- Presentación de Programa de Seguridad Aprobado por la ART Correspondiente.

Asimismo, se debe seguir cualquier otra disposición establecida en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares y toda Norma Nacional, Provincial y Municipal.

5.2. Gestión ambiental

Todos los procesos involucrados en el proyecto deben estar acorde a lo dispuesto en la legislación vigente en:

- Producción, carga, transporte, almacenamiento, acopio y deshechos de materiales.
- Carga, transporte, almacenamiento, acopio y deshechos de productos de la elaboración.
- Carga, transporte, almacenamiento, acopio y deshechos de residuos de la elaboración y de residuos de la construcción y/o demolición.
- Carga, transporte, almacenamiento, acopios y deshechos de suelos contaminados
- Gestión ambiental.

Todos los procesos arriba mencionados deben cumplir con todos los requisitos establecidos en el *Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales II (MEGA II) – Versión 2007*.

Asimismo, se debe seguir cualquier otra prescripción que se indique en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

6. REQUISITOS DE LOS MATERIALES

6.1. Agregados vírgenes

El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares puede exigir propiedades, requisitos y/o ensayos adicionales cuando se vayan a emplear agregados cuya naturaleza, procedencia o estado físico-químico así lo requieran.

En caso de emplearse materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, debe hacerse un estudio que demuestre la aptitud del mismo para ser empleado, que debe ser aprobado por el Supervisor de Obra.

6.1.1. Características generales

Los requisitos generales que deben cumplir los agregados para el aprovisionamiento y acopio son los que se establecen en la *Tabla N°3*.

Tabla N°3 – REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO Y ACOPIO DE AGREGADOS VÍRGENES	
Característica	Requisitos
Procedencia	Los agregados deben ser de origen natural, y deben cumplir las exigencias establecidas en la presente especificación técnica. Los agregados deben tener trazabilidad, debe llevarse un registro de la procedencia de los mismos. Deben provenir de rocas sanas y no deben ser susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química. Tampoco deben dar origen, con el agua, a disoluciones que causen daños a estructuras u otras capas del paquete estructural o contaminar corrientes de agua.

Tabla N°3 – REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO Y ACOPIO DE AGREGADOS VÍRGENES

Característica	Requisitos
Acopios	<p>Los agregados se deben producir o suministrar en fracciones granulométricas diferenciadas, que se deben acopiar y manejar por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción debe ser suficientemente homogénea y se debe poder acopiar y manejar sin que se verifique segregación.</p> <p>El número mínimo de fracciones debe ser de tres (3), incluido el relleno mineral (Filler). El Supervisor de Obra puede exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario, para cumplir las tolerancias exigidas en el <i>Punto 7.2. Husos granulométricos</i>.</p> <p>Cada fracción del agregado se debe acopiar separada de las demás, para evitar contaminaciones. Los acopios se deben disponer sobre zonas consolidadas o pavimentadas para evitar la contaminación con suelo. Los acopios no deben tener forma cónica ni una altura superior a tres metros (3 m). El terreno debe tener pendientes no inferiores al dos y medio por ciento (2,5 %) para el drenaje.</p> <p>Los acopios de agregados finos con valores de absorción inferiores a dos por ciento (< 2%) deben mantenerse preferentemente cubiertos. Los acopios de agregados finos con valores de absorción iguales o superiores a dos por ciento ($\geq 2\%$) deben mantenerse obligatoriamente cubiertos. Esto se debe realizar de manera de evitar su humedecimiento, en un volumen no menor a una semana de producción normal.</p> <p>Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los agregados, estas partidas se deben acopiar por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se debe aplicar cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un agregado, lo cual obliga al estudio de una nueva Fórmula de Obra. El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Supervisor de Obra, debe fijar el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no debe ser inferior al correspondiente a quince (15) días de trabajo para el nivel de producción prevista.</p> <p>Los acopios deben estar limpios, exentos de terrones de arcilla, materia vegetal u otras materias extrañas que puedan afectar la durabilidad de la mezcla o capa con ellos eventualmente ejecutada.</p>

6.1.2. Agregado grueso virgen

6.1.2.1. Definición de agregado grueso

Se define como agregado grueso, la parte del agregado total retenida en el tamiz 4,75 mm según Norma IRAM 1501.

6.1.2.2. Requisitos del agregado grueso virgen

Los requisitos a cumplir por los agregados gruesos vírgenes dependen del índice de tránsito y de la ubicación de la capa asfáltica. Los mismos se establecen en la *Tabla N°4* y en la *Tabla N°5*.

El agregado grueso virgen es por lo general de una única procedencia y naturaleza. En el caso de que se empleen agregados de distinta procedencia, cada una de ellas debe cumplir individualmente las prescripciones establecidas en la *Tabla N°4* y en la *Tabla N°5*.

Los agregados gruesos vírgenes a emplear en la construcción de capas de rodamiento, no deben provenir de canteras de naturaleza caliza.

Tabla N°4 - REQUISITOS DE LOS AGREGADOS GRUESOS VÍRGENES						
Ensayo	Norma	Exigencia				
Elongación	IRAM 1687-2	Determinación obligatoria.				
Índice de lajas	IRAM 1687-1	Clasificación por tránsito				
		Tipo de capa	T1	T2	T3	T4
		Rodamiento	≤ 25 %	≤ 25 %	≤ 25 %	≤ 25 %
Base	≤ 30 %	≤ 30 %	≤ 30 %	≤ 30 %		
Coeficiente de desgaste "Los Ángeles" (1)	IRAM 1532	Clasificación por tránsito				
		Tipo de capa	T1	T2	T3	T4
		Rodamiento	≤ 25 %	≤ 25 %	≤ 25 %	≤ 30 %
Base	≤ 30 %	≤ 30 %	≤ 30 %	≤ 35 %		
Coeficiente de pulimento acelerado	IRAM 1543	Clasificación por tránsito				
		Tipo de capa	T1	T2	T3	T4
		Rodamiento	≥ 40	≥ 40	≥ 40	≥ 40
Polvo adherido	IRAM 1883	Tipo de capa		Polvo adherido		
		Rodamiento		≤ 1,2 %		
		Base		≤ 1,5 %		
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 425 µm	IRAM 10501	No Plástico				
Micro Deval (1)	IRAM 1762	Clasificación por tránsito				
		Tipo de capa	T1	T2	T3	T4
		Rodamiento	≤ 20 %	≤ 20 %	≤ 20 %	≤ 25 %
Relación vía seca-vía húmeda, de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 µm (2)	VN E 7-65	≥ 50 %				
Análisis del estado físico de la roca	IRAM 1702 IRAM 1703	Determinación obligatoria				
Determinación de la adherencia entre agregado y ligante (3)	IRAM 6842	≥ 95 %				

Tabla N°4 - REQUISITOS DE LOS AGREGADOS GRUESOS VÍRGENES						
Ensayo	Norma	Exigencia				
Granulometría	IRAM 1505 IRAM 1501	Debe ser tal que permita cumplir con la granulometría establecida para la Fórmula de Obra.				
Determinación de la densidad relativa y de la densidad aparente.	IRAM 1533	Determinación obligatoria				
Absorción ⁽⁴⁾	IRAM 1533	≤ 1,2 %				
Durabilidad por ataque con sulfato de sodio ⁽⁵⁾	IRAM 1525	≤ 10%				
Caras de fractura	IRAM 1851	Porcentaje en peso de partículas, respecto del total del agregado grueso, con tres o más caras de fractura (*)				
		Tipo de capa	Clasificación por tránsito			
			T1	T2	T3	T4
		Rodamiento	100 %	100 %	≥ 90 %	≥ 80 %
Base	100 %	≥ 90 %	≥ 80 %	≥ 70 %		
(*) Para todos los casos, el 100% de las partículas debe tener al menos una cara de fractura.						

- (1) Para agregados tipo basálticos, se deben verificar los requisitos de la *Tabla N°6*.
- (2) Este ensayo sólo se hace si el pasante por el tamiz IRAM 75 µm vía húmeda es mayor de 5 %.
- (3) Para el caso en que el ensayo arroje un valor inferior al 95 % de superficie cubierta, debe incorporarse a la mezcla asfáltica un aditivo mejorador de adherencia, que permita superar dicho valor.
- (4) En caso de que se supere el límite especificado, siempre que el agregado verifique los demás requisitos, se permite el uso del mismo considerando para estos casos el porcentaje de ligante asfáltico efectivo en lugar del porcentaje de ligante asfáltico total.
- (5) El ensayo de Durabilidad por ataque con sulfato de sodio se hará sólo en el caso de que el ensayo de Absorción arroje un resultado superior al especificado.

Cuando el agregado grueso provenga de yacimientos de gravas, los mismos deben verificar también las exigencias de la *Tabla N°5*. Asimismo, se pueden definir exigencias extras en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

Tabla N°5 - REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PROVENIENTES DE GRAVAS						
Ensayo	Norma	Exigencia				
Relación de tamaño de la partícula a triturar	---	Clasificación por tránsito				
		Tipo de capa	T1	T2	T3	T4
		Rodamiento	≥ 5 (*)	≥ 4 (*)	≥ 4 (*)	≥ 3 (*)
		Base	≥ 3 (*)	≥ 3 (*)	≥ 3 (*)	≥ 3 (*)
(*) Tamaño mínimo de la partícula a triturar respecto a la partícula resultante de mayor tamaño.						

Cuando el agregado grueso provenga de yacimientos de "Tipo Basálticos", los mismos deben verificar también las exigencias de la *Tabla N°6*.

Tabla N°6 - REQUISITOS DE LOS AGREGADOS GRUESOS “TIPO BASÁLTICOS”						
Ensayo	Norma	Exigencia				
Coeficiente de desgaste “Los Ángeles”	IRAM 1532	Tipo de capa	Clasificación por tránsito			
			T1	T2	T3	T4
		Rodamiento	≤ 20 %	≤ 20 %	≤ 20 %	≤ 20 %
		Base	≤ 25 %	≤ 25 %	≤ 25 %	≤ 25 %
Micro Deval	IRAM 1762	Tipo de capa	Clasificación por tránsito			
			T1	T2	T3	T4
		Rodamiento	≤ 20 %	≤ 20 %	≤ 20 %	≤ 20 %
Ensayo de ebullición para los basaltos “Sonnenbrand”	UNE-EN 1367-3	Determinación obligatoria.				

6.1.3. Agregado fino virgen

6.1.3.1. Definición de agregado fino

Se define como agregado fino la parte del agregado total pasante por el tamiz IRAM 4,75 mm según Norma IRAM 1501.

6.1.3.2. Requisitos del agregado fino vírgenes

Los requisitos a cumplir por los agregados finos vírgenes dependen del nivel de tránsito y de la ubicación de la capa asfáltica. Los mismos se establecen en la *Tabla N°7*.

El agregado fino virgen es por lo general de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se empleen agregados de distinta procedencia, cada una de ellas debe cumplir individualmente las prescripciones establecidas en la *Tabla N°7*.

En el caso de que el agregado fino virgen provenga de la trituración de gravas, las mismas deben verificar los requisitos establecidos en la *Tabla N°5*.

Los agregados finos vírgenes a emplear en la construcción de capas de rodamiento, no deben provenir de canteras de naturaleza caliza.

Tabla N°7 - REQUISITOS DE LOS AGREGADOS FINOS VÍRGENES		
Ensayo	Norma	Exigencia
Coeficiente de desgaste “Los Ángeles”	IRAM 1532	La fracción gruesa de la cual proviene el agregado fino, debe cumplir las exigencias de la <i>Tabla N°4</i> y <i>Tabla N°6</i> (si corresponde) para el Coeficiente de desgaste Los Ángeles.

Tabla N°7 - REQUISITOS DE LOS AGREGADOS FINOS VÍRGENES

Ensayo	Norma	Exigencia
Equivalente de arena	IRAM 1682	≥ 50 %
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 425 μm	IRAM 10501	No plástico
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 μm	IRAM 10501	≤ 4 %
Relación vía seca-vía húmeda, de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 μm (1)	VN E 7-65	≥ 50 %
Granulometría	IRAM 1505 IRAM 1501	Debe ser tal que permita cumplir con la granulometría establecida para la Fórmula de Obra.
Índice de Azul de Metileno (2)	Anexo A de la Norma UNE-EN 933-9	≤ 7 gramos/kilogramo
Determinación de la densidad relativa y de la densidad aparente	IRAM 1520	Determinación obligatoria
Absorción (3)	IRAM 1520	≤ 1,2 %
Durabilidad por ataque con sulfato de sodio (4)	IRAM 1525	≤ 10%

(1) Este ensayo sólo se hace si el pasante por el tamiz IRAM 75 μm vía húmeda es mayor de 5 %.

(2) El Índice de Azul de Metileno se debe hacer sólo en caso que el Ensayo de Equivalente de Arena arroje un resultado menor a cincuenta por ciento (<50 %) y mayor o igual cuarenta y cinco por ciento (≥ 45 %).

(3) En caso de que se supere el límite especificado, siempre que el agregado verifique los demás requisitos, se permite el uso del mismo considerando para estos casos el porcentaje de ligante asfáltico efectivo en lugar del porcentaje de ligante asfáltico total.

(4) El ensayo de Durabilidad por ataque con sulfato de sodio se debe hacer sólo en el caso de que el ensayo de Absorción arroje un resultado superior al especificado.

6.2. Agregados del RAP

El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares puede exigir propiedades o requisitos adicionales cuando se vaya a emplear RAP cuya naturaleza, procedencia o estado físico-químico así lo requiera.

En caso de emplearse RAP del que no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, debe hacerse un estudio que demuestre la aptitud del mismo para ser empleado, que debe ser aprobado por el Supervisor de Obra.

El RAP a incorporar debe tener un tamaño máximo menor o igual a treinta milímetros (≤ 30 mm), o el que establezca el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

Los requisitos generales que debe cumplir el RAP para el aprovisionamiento y acopio son los que se establecen en la *Tabla N°8*.

Tabla N°8 – REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO Y ACOPIO DEL RAP	
Característica	Requisitos
Procedencia	<p>El RAP debe provenir de mezclas asfálticas elaboradas con ligante asfáltico convencional, ya sea del pavimento existente en la obra a rehabilitar o de un acopio de otro origen. El mismo debe cumplir con las exigencias de la presente especificación técnica. El RAP debe tener trazabilidad, debe llevarse un registro de la procedencia del mismo.</p> <p>Del agregado pétreo del RAP debe provenir de rocas sanas y no debe ser susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química.</p> <p>Tampoco deben dar origen, con el agua, a disoluciones que causen daños a estructuras u otras capas del paquete estructural o contaminar corrientes de agua.</p>
Acopios de RAP	<p>Cada fracción de RAP debe estar caracterizada, según indica el <i>Punto 11.6.3. Control de procedencia, caracterización y homogeneidad de los acopios del RAP</i>, y debe ser homogénea, según indica el <i>Punto 11.6.3. Control de procedencia, caracterización y homogeneidad de los acopios del RAP</i>. Cada fracción se debe identificar. Se debe acopiar en forma separada el RAP proveniente de diferentes orígenes y/o tipos de mezclas asfálticas.</p> <p>El número mínimo de fracciones debe ser de uno (1). El Supervisor de Obra puede exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario, para cumplir las tolerancias exigidas en el <i>Punto 7.2. Husos granulométricos</i>.</p> <p>Cada fracción de RAP se debe acopiar separada de las demás, para evitar contaminaciones. Los acopios se deben disponer sobre zonas consolidadas o pavimentadas para evitar la contaminación con suelo. Si se dispusieran sobre el terreno natural, no se deben utilizar los quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios no deben tener forma cónica ni una altura superior a tres metros (3 m); asimismo, cada uno no debe tener más de doscientas veinte (220) toneladas. El terreno debe tener pendientes no inferiores al dos y medio por ciento (2,5 %) para el drenaje.</p> <p>Los acopios de RAP deben mantenerse cubiertos (al resguardo de las lluvias), permitiendo la circulación de aire.</p> <p>Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de RAP, estas partidas se deben acopiar por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se debe aplicar cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia del RAP, lo cual obliga al estudio de una nueva Fórmula de Obra.</p> <p>El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Supervisor de Obra, debe fijar el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. El tiempo de almacenamiento en acopio del RAP debe ser el mínimo posible, para evitar que el contenido de humedad del RAP aumente excesivamente, de todas maneras, dicho volumen no debe ser inferior al correspondiente a dos (2) días de trabajo con la producción prevista.</p> <p>Los acopios deben estar limpios, exentos de terrones de arcilla, materia vegetal u otras materias extrañas que puedan afectar la durabilidad de la mezcla o capa con ellos eventualmente ejecutada.</p>

6.2.2. Agregado grueso recuperado del RAP

6.2.2.1. Definición de agregado grueso

Se define como agregado grueso, la parte del agregado total retenida en el tamiz 4,75 mm según Norma IRAM 1501.

6.2.2.2. Requisitos del agregado grueso recuperado del RAP

Los requisitos a cumplir por los agregados gruesos recuperados del RAP se establecen en la *Tabla N°9*.

El RAP es por lo general de una única procedencia y naturaleza. En el caso de que se emplee RAP de distinta procedencia, cada una de ellas debe cumplir individualmente las prescripciones establecidas en la *Tabla N°9*.

Los agregados gruesos recuperados del RAP a emplear en la construcción de capas de rodamiento, no deben provenir de canteras de naturaleza caliza.

Tabla N°9 - REQUISITOS DE LOS AGREGADOS GRUESOS RECUPERADOS DEL RAP		
Ensayo	Norma	Exigencia
Análisis del estado físico de la roca	IRAM 1702 IRAM 1703	Determinación obligatoria

Cuando el agregado grueso recuperado del RAP provenga de yacimientos de “Tipo Basálticos”, se deben verificar también las exigencias de la *Tabla N°10*.

Tabla N°10 - REQUISITOS DE LOS AGREGADOS GRUESOS RECUPERADOS DEL RAP “TIPO BASÁLTICOS”		
Ensayo	Norma	Exigencia
Micro Deval	IRAM 1762	≤ 20
Ensayo de ebullición para los basaltos “Sonnenbrand”	UNE-EN 1367-3	Determinación obligatoria.

6.2.3. Agregado fino recuperado del RAP

6.2.3.1. Definición de agregado fino

Se define como agregado fino la parte del agregado total pasante por el tamiz IRAM 4,75 mm según Norma IRAM 1501.

6.2.3.2. Requisitos del agregado fino recuperado del RAP

No se establecen requisitos sobre el agregado fino recuperado del RAP.

6.2. Requisitos de la combinación de agregados que componen el esqueleto granular

La combinación de las diferentes fracciones de agregados que componen el esqueleto granular debe cumplir las prescripciones de la *Tabla N°11*.

Tabla N°11 – REQUISITOS DEL ESQUELETO GRANULAR					
Parámetro	Norma	Exigencia			
Partículas no trituradas del agregado virgen	(1)	Porcentaje en peso de agregado virgen no triturado respecto del total del agregado virgen (2)			
		Tipo de capa	Clasificación por tránsito		
			T1	T2	T3
		Rodamiento	0%	0%	≤ 3%
Base	0%	≤ 3%	≤ 5%	≤ 7%	
Contenido de RAP (3)	---	Porcentaje en peso de agregado proveniente del RAP respecto del total del agregado			
		Tipo de capa	Clasificación por tránsito		
			T1	T2	T3
		Rodamiento	≤ 30%	≤ 40%	≤ 50%
Base	≤ 40%	≤ 50%	≤ 50%	≤ 50%	

- (1) La determinación de este parámetro se debe realizar calculando el porcentaje de agregado no triturado respecto del total de agregado pétreo.
- (2) Cuando el agregado no triturado no provenga de ríos, previa aprobación del Supervisor de Obra, los porcentajes indicados pueden incrementarse en hasta un cinco por ciento (5 %) por encima de los valores límites establecidos, siempre y cuando el Contratista demuestre que dicho incremento no afecta la resistencia a la deformación permanente mediante el ensayo de Wheel Tracking Test.
- (3) La determinación de este parámetro se debe realizar calculando el porcentaje, en peso, de agregado proveniente de RAP que compone la mezcla.

6.3. Relleno mineral (Filler)

6.3.1. Definición de relleno mineral (Filler)

Se define como Relleno Mineral (Filler) a la fracción pasante por el tamiz IRAM 0,075 mm según Norma IRAM 1501.

El Filler puede provenir de los agregados pétreos o bien puede ser Filler de Aporte; definiendo como Filler de Aporte a aquellos que no provienen de la recuperación de los finos constituyentes de los agregados pétreos (durante el proceso de elaboración de la mezcla asfáltica).

Para estos tipos de mezclas asfálticas, el Filler de Aporte debe ser cal hidratada.

6.3.2. Requisitos del Relleno Mineral de aporte (Filler de Aporte)

El Filler de Aporte debe estar constituido por alguno de los siguientes materiales:

- Calcáreo molido (polvo calizo)
- Cal hidratada
- Cal hidráulica hidratada

El Filler de Aporte empleado se debe encuadrar dentro de la Norma IRAM 1508, IRAM 1593 o IRAM 50000, según corresponda el tipo de material.

El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares puede exigir propiedades, requisitos y/o ensayos adicionales cuando se vayan a materiales cuya naturaleza, procedencia o estado físico-químico así lo requieran.

En caso de emplearse materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, debe hacerse un estudio que demuestre la aptitud del mismo para ser empleado como Filler de Aporte, que debe ser aprobado por el Supervisor de Obra.

Es obligatorio el uso de cal hidratada, según los requisitos de dosificación establecidos en el *Punto 6.3. Criterios de dosificación.*

El Filler de Aporte debe ser homogéneo, seco y libre de grumos provenientes de las partículas. Asimismo, debe cumplir los requisitos establecidos en la *Tabla N°12.*

Tabla N°12 - REQUISITOS DEL FILLER DE APORTE		
Ensayo	Norma	Exigencia
Granulometría	IRAM 1505	Requisitos establecidos en la <i>Tabla N°13</i>
Densidad (1)	IRAM 1542	2,5 gr/cm ³ < Densidad < 2,8 gr/cm ³

(1) Determinación mediante el uso de queroseno anhidro.

La granulometría del Filler de Aporte debe estar comprendida dentro de los límites definidos en la *Tabla N°13.*

Tabla N°13 - REQUISITOS GRANULOMÉTRICOS DE LA CAL HIDRATADA	
Tamices	Porcentaje en peso que pasa
425 µm (N° 40)	100%
150 µm (N° 100)	>90%
75 µm (N° 200)	>75%

6.4. Ligantes asfálticos

6.4.1. Ligante asfáltico convencional de diseño

El ligante asfáltico convencional de diseño se debe encuadrar dentro de la norma IRAM-IAPG A 6835. El ligante asfáltico de diseño se especifica en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares de acuerdo a las condiciones del proyecto.

El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares puede establecer el uso de un ligante asfáltico de diseño que no se encuadre dentro de la norma mencionada, dependiendo de las condiciones de proyecto. En este caso, el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares debe establecer las características y requisitos a solicitar para el ligante asfáltico de diseño. No obstante lo anterior, las mezclas asfálticas elaboradas deben cumplimentar el resto de las exigencias del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

6.4.2. Ligante asfáltico convencional virgen

El ligante asfáltico convencional virgen se debe encuadrar dentro de la norma IRAM-IAPG A 6835. El ligante asfáltico virgen a emplear debe ser tal que, combinado con el ligante asfáltico recuperado del RAP, cumpla con los requisitos del ligante asfáltico resultante.

El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares puede establecer el uso de un ligante asfáltico virgen que no se encuadre dentro de la norma mencionada, dependiendo de las condiciones de proyecto. En este caso, el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares debe establecer las características y requisitos a solicitar para el ligante asfáltico virgen. No obstante, lo anterior, las mezclas asfálticas elaboradas deben cumplimentar el resto de las exigencias del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

6.4.3. Ligante asfáltico recuperado del RAP

El ligante asfáltico recuperado del RAP debe ser susceptible a mezclarse homogéneamente con el ligante asfáltico virgen, y dar lugar a un ligante asfáltico resultante que cumpla con los requisitos del ligante asfáltico resultante. Asimismo, debe cumplir con las características y exigencias que se establecen en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, en lo referente a los parámetros físicos, químicos y reológicos.

6.4.4. Ligante asfáltico resultante

El ligante asfáltico resultante es aquel que surge a partir de la combinación del ligante asfáltico virgen y del ligante asfáltico recuperado del RAP.

El valor máximo de la viscosidad rotacional a sesenta grados Celsius (60°C) del ligante asfáltico resultante debe ser menor o igual a tres (≤ 3) veces el valor máximo establecido de viscosidad a sesenta grados Celsius (60°C) para el ligante asfáltico de diseño, según la norma IRAM-IAPG A 6835 (o, en caso de que se emplee otro tipo de ligante asfáltico virgen, según los requisitos del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares).

6.5. Aditivos, fibras u otros materiales

En el caso de incorporación de aditivos, fibras u otros materiales, con el objeto de alcanzar una mejora de alguna característica de la mezcla asfáltica o del proceso productivo, se debe verificar que, además de dotar de las propiedades adicionales que se pretende, cumple todos los requisitos establecidos en el presente documento.

El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Contratista, puede proponer el uso de él o los aditivos, fibras u otros materiales que pueden utilizarse, estableciendo los requisitos que tienen que cumplir como así también los métodos de incorporación, dosificación y dispersión homogénea. Previo al empleo de los mismos en la producción de la/s mezcla/s asfáltica/s, el Supervisor de Obra debe aprobar la propuesta presentada.

Los aditivos deben ser conservados en sus envases originales herméticamente cerrados. El acopio se debe realizar al reparo del sol y de las bajas temperaturas, y preferiblemente bajo techo, separando e identificando cada marca, tipo, fecha de recepción y fecha de vencimiento.

En las fórmulas donde se empleen fibras, las mismas deben ser capaces de inhibir el escurrimiento del ligante, no deben ser nocivas para la salud y el medio ambiente ni interactuar negativamente con el ligante ni con los agregados. Las mismas deben ser suministradas en pellets o sueltas. En ambos casos se debe asegurar las condiciones de almacenamiento, de dosificación y mezclado en planta asfáltica.

7. ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE OBRA

7.1. Relación espesor de la capa - tamaño nominal

La relación entre el espesor de la capa asfáltica a colocar y el tamaño máximo nominal para el tipo de mezcla considerada debe cumplir con la siguiente premisa:

- $e > 2,5 * TMN$
- $e \leq 6,0 * TMN$

Donde:

- e: espesor de la capa
- TMN: tamaño máximo nominal de la combinación de agregados.

7.2. Husos granulométricos

La granulometría resultante de la mezcla o composición de las diferentes fracciones de agregados (incluido el Filler), dependiendo del tipo de esqueleto granular considerado, debe estar comprendida dentro de los límites establecidos en los husos granulométricos definidos en las *Tabla N°14*.

Tabla N°14 – HUSOS GRANULOMÉTRICOS DEL ESQUELETO GRANULAR DE LOS CAC D Y CAS D		
Tamices	Porcentaje en peso que pasa ⁽¹⁾	
	12 ⁽²⁾	19 ⁽²⁾
25 mm (1")	---	100
19 mm (¾")	100	83-100
12,5 mm (½")	80-95	---
9,5 mm (3/8")	72-87	60-75
4,75 mm (N° 4)	47-65	42-60
2,36 mm (N° 8)	30-50	29-47
600 µm (N° 30)	16-30	15-29
300 µm (N° 50)	12-23	11-21
75 µm (N°200)	5-8	4-8

(1) Si existe una diferencia entre las densidades de las fracciones utilizadas superior a 0,2 g/cm³, la distribución granulométrica debe evaluarse y ser ajustada en volumen.

(2) Se coloca solo la parte de la nomenclatura vinculada al esqueleto granular (tamaño máximo nominal).

7.3. Criterios de dosificación

El tipo de esqueleto granular, tipo de ligante asfáltico de diseño, ubicación e Índice de Tránsito a emplear en la capa asfáltica en consideración, se definen en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares y/o en el Proyecto Ejecutivo.

Los criterios a considerar en el proceso de diseño en laboratorio de la mezcla asfáltica, destinado a la obtención de la Fórmula de Obra, se resumen en la *Tabla N°15*.

Tabla N°15 – REQUISITOS DE DOSIFICACIÓN

Parámetro		Exigencia			
Ensayo Marshall (IRAM 6845)	N° golpes por cara (1)	75			
	Estabilidad	> 10 kN			
	Relación Estabilidad-Fluencia (2)	2,5 - 4,0 kN/mm			
	Vacíos en la mezcla (3)	3 - 5 %			
	Vacíos del agregado mineral (VAM) (3)	Tamaño máximo del agregado pétreo		VAM	
		TMN 19 mm		≥ 14 %	
		TMN 12 mm		≥ 15 %	
Relación Betún-Vacíos (RBV)	Tipo de capa	RBV (%)			
		Clasificación por tránsito			
		T1	T2	T3	T4
	Rodamiento	65 - 75	65 - 75	65 - 78	65 - 78
Base	68 - 78	68 - 78	70 - 80	70 - 80	
Resistencia conservada mediante el ensayo Lottman modificado (ASTM D 4867 o AASHTO T 283)		> 80 %			
Evaluación de la resistencia al ahuellamiento "Wheel Tracking Test" (Norma UNE-EN 12697-22 – Procedimiento B) (4)		Requisitos establecidos en la <i>Tabla N°16</i> .			
Contenido mínimo de Cal Hidratada, en peso sobre total del esqueleto granular		1 %			
Proporciones máximas en volumen de Filler en mezclas (IRAM 1542)		Para ligante asfáltico tipo convencional: $C_v/C_s \leq 1,0$ Se limita la proporción relativa de rellenos minerales de aporte cuya concentración crítica sea inferior a 0,22 ($C_s < 0,22$) a un máximo de 2% en peso de la mezcla.			

(1) Para ligantes asfálticos convencionales, los rangos de temperatura de mezclado y compactación de la mezcla asfáltica en laboratorio deben ser los que permitan verificar los siguientes rangos de viscosidad rotacional (determinada a partir de la metodología descrita en la Norma IRAM 6837):

- Mezclado: 1,7 dPa*seg ± 0,2 dPa*seg
- Compactación: 2,8 dPa*seg ± 0,3 dPa*seg

Para mezclas del tipo CAS, las temperaturas de mezclado y de compactación son especificadas en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

(2) Sólo aplica a concretos asfálticos elaborados con ligante asfáltico convencional.

(3) Se adopta como criterio para establecer el porcentaje óptimo de ligante asfáltico, aquel que surge como promedio de los siguientes valores:

- Porcentaje de ligante asfáltico para el cual los vacíos de la mezcla resultan igual a un porcentaje de vacíos de diseño del cuatro por ciento (4 %).

- Porcentaje de ligante asfáltico para el cual los VAM resultan cinco décimas por ciento (0,5 %) superior al mínimo, sobre la rama descendente de la gráfica correspondiente a VAM vs. %CA.

En caso de que con el porcentaje óptimo de ligante asfáltico establecido según el criterio anterior no se verifiquen todas las exigencias establecidas en la *Tabla N° 15*, se permite modificar el porcentaje de ligante asfáltico adoptado de manera de que ello suceda. En tal caso, se debe informar y justificar la modificación en el Informe de la Presentación de la Fórmula de Obra.

Para todos los casos, el porcentaje de ligante adoptado debe ser tal que el VAM resulte superior al mínimo, sobre la rama descendente de la gráfica correspondiente a VAM vs. %CA.

- (4) Se debe utilizar como metodología de ensayo la descrita en el Procedimiento B en aire para dispositivo pequeño de la Norma EN12697-22. La duración del mismo es de 10000 ciclos. La temperatura de ensayo debe ser de 60 °C.

Para el moldeo de la probeta de ensayo se deben utilizar los procedimientos establecidos en las Normas EN 12697-32 o EN 12697-33 considerando las temperaturas indicadas en el comentario uno (1). Se debe informar el porcentaje de vacíos alcanzado en las probetas, el cual debe estar comprendido dentro del rango de menos cinco décimas por ciento (- 0,5%) y más uno por ciento (+ 1 %) respecto del porcentaje de vacíos correspondiente a la Fórmula de Obra adoptada. El espesor de la probeta asfáltica debe ser de cincuenta milímetros (50 mm).

Los requisitos para la resistencia al ahuellamiento se establecen en la *Tabla N°16*.

Tabla N°16 - EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA AL AHUELLAMIENTO “Wheel Tracking Test” (Norma UNE-EN 12697-22 – Procedimiento B)				
Pendiente Media de Deformación (WTS AIRE) [mm/1000 ciclos de carga] en el intervalo de 5000 a 10000 ciclos y Profundidad Media de la Huella (PRD) [%]				
Tipo de capa	Clasificación por tránsito			
	T1	T2	T3	T4
Rodamiento	WTS aire ≤ 0,08 PRD ≤ 5%	WTS aire ≤ 0,10 PRD ≤ 8%	WTS aire ≤ 0,12 PRD ≤ 10%	WTS aire ≤ 0,15 PRD ≤ 10%
Base	WTS aire ≤ 0,10 PRD ≤ 8%	WTS aire ≤ 0,12 PRD ≤ 10%	WTS aire ≤ 0,15 PRD ≤ 10%	WTS aire ≤ 0,15 PRD ≤ 12%

7.4. Presentación de la Fórmula de Obra

La elaboración y colocación regular de la mezcla asfáltica no se debe iniciar hasta que el Supervisor de Obra haya aprobado la correspondiente Fórmula de Obra presentada por el Contratista. Para la aprobación de la Fórmula de Obra, es necesario verificar y ajustar la misma en el Tramo de Prueba correspondiente.

La fórmula debe emplearse durante todo el proceso constructivo de la obra, siempre que se mantengan las características y el origen de los materiales que la componen. Toda vez que cambie alguno de los materiales que integran la mezcla asfáltica, o se excedan sus tolerancias de calidad, la Fórmula de Obra debe ser reformulada y sometida a consideración del Supervisor de Obra para su nueva aprobación, siguiendo los lineamientos del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales. Por lo tanto, debe excluirse el concepto de “Fórmula de Obra única e inamovible”.

Para todo tipo de mezcla asfáltica, el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, o en su

defecto el Supervisor de Obra, puede exigir un estudio de sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y contenido de ligante, dentro de las tolerancias establecidas en el presente documento.

Los informes de presentación de la Fórmula de Obra deben incluir como mínimo los requerimientos establecidos en la *Tabla N°17*.

Tabla N°17 – REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA FÓRMULA DE OBRA

Parámetro	Información que debe ser consignada
Agregados vírgenes y rellenos minerales	Identificación, características, granulometrías y proporción de cada fracción del agregado virgen y rellenos minerales (filler). Granulometría de los agregados vírgenes combinados y el o los rellenos minerales (filler). Ensayos realizados sobre el agregado grueso virgen, como mínimo todos los contemplados en la <i>Tabla N°4</i> , <i>Tabla N°5</i> (si corresponde) y <i>Tabla N°6</i> (si corresponde). Ensayos realizados sobre el agregado fino virgen, como mínimo todos los contemplados en la <i>Tabla N°7</i> . Ensayos realizados sobre el Filler de aporte, como mínimo todos los contemplados en la <i>Tabla N°12</i> y en la <i>Tabla N°13</i> .
Agregados del RAP	Identificación, características, granulometrías y proporción de cada fracción del agregado recuperado del RAP. Granulometría de los agregados combinados del RAP. Ensayos realizados sobre el agregado grueso recuperado del RAP, como mínimo todos los contemplados en la <i>Tabla N°9</i> y <i>Tabla N°10</i> (si corresponde).
Ligante asfáltico, aditivos y/o fibras	Identificación, características, hoja técnica del producto, hoja de seguridad y proporción en la Fórmula de Obra, respecto de la masa total de la mezcla asfáltica (incluido el o los rellenos minerales) del ligante asfáltico virgen. Identificación, características y proporción en la Fórmula de Obra, respecto de la masa total de la mezcla asfáltica (incluido el o los rellenos minerales) del ligante asfáltico recuperado del RAP. Cuando se empleen aditivos y/o fibras, debe indicarse su denominación, características, ensayos y proporción empleada respecto de la masa del ligante asfáltico.
Temperatura a la salida de la planta	Debe indicarse la temperatura máxima y mínima de la mezcla asfáltica a la salida de la planta. Para ello, se puede considerar los valores recomendados por el proveedor del ligante asfáltico empleado.
Temperaturas de colocación y compactación	Debe indicarse la temperatura mínima de la mezcla asfáltica en el tornillo de distribución de la terminadora asfáltica. Debe indicarse la temperatura mínima de la mezcla asfáltica al iniciar la compactación y la mínima al terminarla. Estas temperaturas surgen a partir de la ejecución del Tramo de Prueba.
Ajustes en el Tramo de Prueba	La fórmula informada debe incluir los posibles ajustes realizados durante el Tramo de Prueba.
Parámetros volumétricos (1)	Ensayos realizados sobre las mezclas asfálticas, como mínimo los contempladas en el <i>Tabla N°15</i> . El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, o bien el Supervisor de Obra, puede exigir se realice un Análisis de Sensibilidad al contenido de ligante asfáltico de los ensayos arriba mencionados.

Tabla N°17 – REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA FÓRMULA DE OBRA

Parámetro	Información que debe ser consignada
Parámetros mecánicos (1)	Ensayos realizados sobre las mezclas asfálticas, como mínimo los contempladas en el <i>Tabla N°15</i> . El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, o bien el Supervisor de Obra, puede exigir se realice un Análisis de Sensibilidad al contenido de ligante asfáltico de los ensayos arriba mencionados.
Informe de presentación de la Fórmula de Obra	Según el <i>Formato Tipo</i> vigente de la Dirección Nacional de Vialidad.

- (1) El análisis de sensibilidad se debe realizar, como mínimo, para los siguientes contenidos de ligante asfáltico: +0,3%; -0,3%. Porcentajes respecto al contenido de ligante asfáltico adoptado para la mezcla, informado en la Fórmula de Obra.

8. REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

8.1. Consideraciones generales

Cuando sea necesario aplicar un producto antiadherente o de limpieza sobre los equipos de elaboración, transporte, extendido o compactación, éste debe ser, en general, una solución jabonosa, un agente tensoactivo u otros productos de verificada eficiencia, que garanticen que no son perjudiciales para la mezcla bituminosa ni para el medioambiente, debiendo ser aprobados por el Supervisor de Obra. No se permite, a excepción de autorización del Supervisor de Obra, el empleo de productos derivados de la destilación del petróleo.

No se puede utilizar en la ejecución regular de una mezcla bituminosa ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el Tramo de Prueba y aprobado por el Supervisor de Obra.

8.2. Equipos de obra

8.2.1. Tanques de almacenamiento del ligante asfáltico

Los ligantes asfálticos se deben almacenar en tanques que se ajusten a los requisitos que se establecen en la *Tabla N°18*.

Tabla N°18 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE LOS LIGANTES ASFÁLTICOS	
Características	Requisitos
Tanques de almacenamiento	Los tanques de almacenamiento de los ligantes asfálticos deben ser, idealmente, cilíndricos y verticales y estar térmicamente aislados entre sí y el medio ambiente. El tanque de almacenamiento debe tener un sistema de calentamiento que permita mantener la temperatura de almacenamiento del ligante asfáltico dentro del entorno indicado por el proveedor del cemento asfáltico. Los tanques de almacenamiento deben disponer de un sistema de recirculación. Todas las tuberías directas y bombas, utilizadas para el traspaso del ligante asfáltico desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento, y de éste al mezclador de la planta o mezclador, deben estar dotados de un sistema que permita la perfecta limpieza y barrido de los conductos después de cada jornada de trabajo.

8.2.2. Planta asfáltica

Las mezclas asfálticas se deben elaborar en plantas que se ajusten a los requisitos que se establecen en la *Tabla N°19*.

Tabla N°19 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS PLANTAS ASFÁLTICAS	
Características	Requisitos
Capacidad de producción	Se indica en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, en función del plan de trabajo.

Tabla N°19 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS PLANTAS ASFÁLTICAS	
Características	Requisitos
Alimentación de agregados vírgenes	<p>La planta debe contar con una cantidad de silos de dosificación en frío al menos igual al número de fracciones de los agregados que componen la Fórmula de Obra aprobada y vigente, y nunca inferior a tres (3).</p> <p>La planta debe contar con dispositivos que eviten la contaminación de las distintas fracciones entre tolvas al momento de efectuar la alimentación de las mismas.</p> <p>La planta debe contar con zaranda de rechazo de agregados que excedan el tamaño máximo nominal establecido para el concreto asfáltico en proceso de elaboración.</p> <p>Las plantas del tipo continuas deben tener un sistema de control que compense en la dosificación del ligante asfáltico la humedad de los agregados.</p>
Alimentación del RAP	<p>La planta asfáltica debe contar con elementos o dispositivos adecuados para una correcta incorporación del RAP.</p> <p><u>Bajo ningún aspecto el RAP puede entrar en contacto con la llama directa.</u></p> <p>La planta debe contar con una cantidad de silos de dosificación de RAP en frío al menos igual al número de fracciones de RAP que componen la Fórmula de Obra aprobada y vigente.</p>
Alimentación del Filler de aporte	Debe contar con un sistema de adición controlado y silos de almacenamiento destinados a tal fin.
Calentamiento y mezclado	<p>La planta debe posibilitar la obtención de una mezcla homogénea, con las proporciones ajustadas a la respectiva Fórmula de Obra aprobada y vigente, a la temperatura adecuada.</p> <p>La planta debe evitar sobrecalentamientos puntuales que afecten a los materiales.</p> <p>El proceso de secado y calentamiento de agregados no debe contaminar con residuos de hidrocarburos no quemados a la mezcla.</p> <p>En plantas del tipo discontinuas “por pastones (batch)”, se debe contar con no menos de cuatro (4) tolvas de almacenamiento de agregados en caliente.</p>
Incorporación de aditivos, fibras u otros materiales en pellets	Si se prevee la incorporación de aditivos, fibras u otros materiales en pellets a la mezcla, la planta debe contar un sistema de adición controlado y silos de almacenamiento (para cada uno de estos materiales) destinados a tal fin.
Reincorporación de polvos	La planta debe contar con un sistema para recuperar (limitar la emisión de polvo mineral a la atmósfera) y reincorporar a la mezcla asfáltica, de manera controlada, el polvo recolectado durante el proceso de elaboración del concreto asfáltico.
Aspectos ambientales	La planta debe contar con elementos que permitan cumplimentar el <i>Punto 5. Higiene, seguridad y gestión ambiental.</i>
Almacenamiento de mezcla elaborada	La planta debe contar con un silo de almacenamiento de mezcla elaborada de no menos de quince toneladas (15 t) de capacidad, siendo deseable que el silo tenga la capacidad de un equipo de transporte (28 t).

8.2.3. Equipos para distribución de riego de liga y riego de imprimación

Los equipos de distribución de riego de liga e imprimación deben cumplimentar lo establecido en el *Pliego de Especificaciones Técnicas Generales para Riegos de Liga con Emulsiones Asfálticas* de la DNV y en el *Pliego de Especificaciones Técnicas Generales para Riegos de Imprimación con Emulsiones Asfálticas* de la DNV.

8.2.4. Equipos para el transporte de mezcla asfáltica

Los equipos de transporte de mezclas asfálticas deben ajustarse a los requisitos que se indican en la *Tabla N°20*.

Tabla N°20 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Características	Requisitos
Capacidad de transporte	El número y capacidad de los camiones debe ser acorde al volumen de producción de la planta asfáltica y a la distancia de transporte, de modo de no frenar el proceso de elaboración y colocación.
Caja de transporte	Se debe aplicar algún agente que evite la adherencia de la mezcla asfáltica a la caja de transporte. Dicho producto debe respetar lo establecido en el <i>Punto 8.1. Consideraciones generales</i> . La forma y altura de los camiones debe ser tal que, durante la descarga en la terminadora, el camión sólo toque a esta a través de los rodillos provistos a tal efecto.
Cubierta de protección	La caja de los equipos de transporte debe cubrirse con algún elemento (lona o protector adecuado) que impida la circulación de aire sobre la mezcla asfáltica. Dicha cubierta debe alcanzar un solape con la caja, tanto lateral como frontalmente, de no menos de cincuenta centímetros (50 cm). La compuerta trasera debe aislarse térmicamente de manera fija. La cobertura se debe mantener ajustada debidamente durante todo el transporte. Esto se debe cumplir siempre, independientemente de la temperatura ambiente y/o cualquier otro factor, tanto climático como no climático. Cuando la temperatura ambiente sea inferior a diez grados Celsius (10 °C), como así también cuando la mezcla asfáltica sea destinada a realizar tareas de bacheo, se deben agregar cobertores laterales, los mismos pueden ser del mismo material que el cobertor superior. No se admiten cobertores que permitan la circulación de aire sobre la mezcla (ejemplo: lona tipo “media sombra”).

8.2.5. Equipos de distribución

Los equipos de distribución de la mezcla asfáltica (terminadoras asfálticas), deben ajustarse a los requisitos que se indican en la *Tabla N°21*.

Tabla N°21 – REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE DISTRIBUCION Y COLOCACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Característica	Requisitos
Sensores de uniformidad de distribución	Debe contar con equipamiento que permite tomar referencias altimétricas y de línea, destinadas a proveer regularidad en la superficie de la mezcla distribuida.
Alimentación de la mezcla	De poder abastecer de mezcla asfáltica a la caja de distribución de forma constante y pareja.
Caja de distribución	La porción de la caja de distribución que excede el chasis de la terminadora debe contar con un cierre frontal (contraescudo) en tanto que la parte inferior de tal dispositivo debe contar con una cortina de goma que alcance la superficie de la calzada durante la operación de distribución.

Tabla N°21 – REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE DISTRIBUCION Y COLOCACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Característica	Requisitos
Tornillos helicoidales	Los tornillos helicoidales deben tener una extensión tal que sus extremos se encuentren entre diez y veinte centímetros (10-20 cm) de los bordes de la caja de distribución, exceptuando el caso en que se empleen ensanches o ramas de acceso/egreso de reducida longitud, para terminadoras con plancha telescópica. (1)
Distribución transversal de la mezcla	Debe contar con sensores y/o algún sistema que permita mantener una altura uniforme de la mezcla asfáltica en todo el ancho de la caja de distribución, coincidente con la posición del eje de los tornillos helicoidales.
Plancha	La posición altimétrica de la plancha debe poder ser regulada en forma automática mediante sensores referidos a la capa base u otra referencia que permita distribuir la mezcla asfáltica con regularidad a lo largo del perfil longitudinal. El calentamiento de la plancha debe ser homogéneo, sin sobrecalentamientos localizados en la misma. La plancha principal y las extensiones telescópicas deben contar con un sistema de vibración. Además, debe disponer de barras apisonadoras frontales (tamper).

(1) Es excepción el caso en que se empleen ensanches o ramas de acceso/egreso de reducida longitud, para terminadoras con plancha telescópica.

8.2.6. Equipos de compactación

Los equipos de compactación deben ajustarse a los requisitos indicados en la *Tabla N°22*.

Tabla N°22 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE COMPACTACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Característica	Requisitos
Número y tipo de equipo	El número y las características de los equipos de compactación deben ser acordes a la superficie, tipo de mezcla asfáltica, espesor de la capa que se debe compactar y al nivel de producción (ritmo de trabajo).
Compactadores neumáticos	Los rodillos neumáticos deben contar con protecciones de lona u otro material de modo de generar recintos que limiten el enfriamiento de los neumáticos. Tales elementos deben extenderse en la parte frontal y lateral de cada conjunto de neumáticos y alcanzar la menor distancia posible respecto de la superficie de la mezcla que se compacta. Asimismo, los compactadores neumáticos deben tener ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras. Los compactadores deben poder invertir la marcha mediante una acción suave; también deben poder obtener una superficie homogénea, sin marcas o desprendimientos en la mezcla asfáltica. El peso mínimo del equipo debe ser de ocho toneladas (8 t).

Tabla N°22 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE COMPACTACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS

Característica	Requisitos
Compactadores metálicos	<p>Los compactadores de llantas metálicas deben tener un sistema tal que permita mantener siempre limpia y húmeda la superficie del cilindro, sin exceso de agua. Asimismo, no presentarán surcos ni irregularidades en las superficies cilíndricas.</p> <p>Los compactadores vibratorios y los oscilatorios deben tener dispositivos automáticos para eliminar la vibración/oscilación cuando se lo desee.</p> <p>Los compactadores deben poder invertir la marcha mediante una acción suave, en este proceso se debe suspender el vibrado u oscilado.</p> <p>Los compactadores deben poder obtener una superficie homogénea, sin marcas o desprendimientos en la mezcla asfáltica.</p> <p>El peso mínimo del equipo debe ser de ocho toneladas (8 t).</p>

8.3. Ejecución de las obras

8.3.1. Preparación de la superficie de apoyo

Previa colocación de la mezcla asfáltica, la superficie de apoyo se debe encontrar aprobada por el Supervisor de Obra, de acuerdo al cumplimiento de las exigencias establecidas en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares de la misma.

La superficie de apoyo debe ser regular y no debe exhibir deterioros, de modo tal que el espesor de colocación de la mezcla se pueda encuadrar dentro de las tolerancias establecidas para este parámetro. Previo a la colocación de la capa asfáltica se debe aplicar el correspondiente riego de imprimación y/o riego de liga, según corresponda.

La superficie de apoyo debe estar libre de manchas o huellas de suelos cohesivos, los que deben eliminarse totalmente de la superficie.

Las banquetas y/o trochas aledañas se deben mantener durante los trabajos en condiciones tales que eviten la contaminación de la superficie.

8.3.2. Proceso de elaboración de la mezcla asfáltica

8.3.2.1. Alimentación de los agregados

Durante la producción, cada tolva de alimentación de los agregados en uso debe mantenerse con suficiente material, de manera que permita un suministro continuo, sin que se produzcan contaminaciones por rebalse entre tolvas. El equipo empleado para cargar las tolvas debe tener un ancho de balde o cuchara inferior al ancho de las tolvas en cuestión.

No se deben utilizar en la elaboración agregados que contengan agua congelada. No se permite la aplicación de sales descongelantes en los acopios y/o tolvas para contrarrestar el efecto del

congelamiento.

8.3.2.2. Alimentación del RAP

Durante la producción, cada tolva de alimentación de los agregados en uso debe mantenerse con suficiente material, de manera que permita un suministro continuo, sin que se produzcan contaminaciones por rebalse entre tolvas.

No se deben utilizar en la elaboración agregados que contengan agua congelada. No se permite la aplicación de sales descongelantes en los acopios y/o tolvas para contrarrestar el efecto del congelamiento.

Bajo ningún aspecto el RAP puede entrar en contacto con la llama directa.

8.3.2.3. Temperatura de almacenamiento del ligante asfáltico

La temperatura del ligante asfáltico en el tanque de almacenamiento debe estar comprendida dentro del rango de temperaturas establecidas por el fabricante.

8.3.2.4. Temperaturas del proceso

Para el Normal proceso de elaboración de la mezcla asfáltica, se deben respetar las temperaturas establecidas en el Fórmula de Obra aprobada y vigente.

Luego de dosificado el ligante asfáltico, la temperatura máxima de la mezcla asfáltica no debe exceder los ciento setenta grados Celsius (170°C), para el caso de ligantes asfálticos convencionales.

Para el caso de mezclas asfálticas semicalientes, las temperaturas arriba detalladas se especifican en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

8.3.2.5. Carga en los equipos de transporte

La carga de la mezcla asfáltica en los equipos de transporte debe realizarse en masa, evitando la descarga de pequeñas cantidades para completar la carga. Se deben formar varias pilas contiguas en la caja de transporte, de manera de minimizar la segregación de la mezcla asfáltica.

8.3.3. Transporte de la mezcla asfáltica

La mezcla asfáltica se debe transportar en equipos de transporte desde la planta de producción hasta la terminadora o equipo de transferencia.

El transporte se debe realizar en el menor tiempo posible, evitando pérdida de temperatura de la mezcla asfáltica.

En el momento de la descarga en la terminadora o en el equipo de transferencia, su temperatura no debe ser inferior a la especificada en la Fórmula de Obra. Asimismo, durante todo el proceso de descarga, no se debe quitar la cobertura del equipo de transporte.

8.3.4. Colocación

La altura de los tornillos helicoidales durante la colocación de la mezcla asfáltica debe ser tal que su parte inferior se sitúe a no más de cinco centímetros del plano de la placa o plancha de la terminadora. Debe procurarse que el tornillo sin fin gire en forma lenta y continua.

La colocación de la mezcla se debe realizar por franjas longitudinales, salvo que el Supervisor de Obra indique otro procedimiento. El ancho de estas franjas debe ser tal que minimice el número de juntas longitudinales y considerando los siguientes aspectos: el ancho de la sección, la coincidencia con la futura demarcación horizontal, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la terminadora y el desfase con la junta longitudinal de la/las capas inferior y superior.

Después de haber colocado y compactado una franja, se debe ejecutar la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre a una temperatura por encima de la mínima establecida para la compactación; en caso contrario, se debe realizar una junta de acuerdo a lo establecido en el presente documento. La terminadora se debe regular de forma que la superficie de la capa colocada resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante, espesor y sección transversal indicados en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el presente documento para los mismos. La colocación se debe realizar con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la terminadora a la producción de la planta asfáltica, de modo que sea constante y que no se detenga.

En caso de parada, se debe comprobar que la temperatura de la mezcla que quede sin colocar en la tolva de la terminadora y debajo de ésta, no resulte inferior de la prescrita en la Fórmula de Obra aprobada y vigente para el inicio de la compactación; de lo contrario, se debe descartar y ejecutar una junta transversal.

8.3.5. Compactación

La compactación de las mezclas ejecutadas con ligantes asfálticos convencionales se debe hacer con compactadores metálicos y/o neumáticos.

El empleo de los equipos de compactación debe mantener la secuencia de operaciones que se determinó previamente en el respectivo Tramo de Prueba.

La compactación se debe realizar de manera longitudinal, continua y sistemáticamente,

acompañando el avance de la terminadora; de acuerdo al plan de compactación aprobado en el Tramo de Prueba (cantidad y tipo de equipos, número de pasadas, velocidad, etc.).

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores deben ser las necesarias para conseguir la densidad adecuada y homogénea de la mezcla asfáltica en todo su espesor, sin producir roturas del agregado, ni arrollamientos de la mezcla asfáltica. El peso estático de los equipos o la operación vibratoria u oscilatoria, no debe producir la degradación granulométrica de los agregados pétreos. Se debe evitar la detención de los equipos sobre la mezcla caliente.

Los compactadores deben llevar su rueda motriz del lado más cercano a la terminadora; a excepción de los sectores de rampa en ascenso, donde puede invertirse. Los cambios de dirección se deben realizar sobre mezcla ya compactada y los cambios de sentido se deben efectuar con suavidad, sin los efectos de vibrado u oscilado.

La temperatura de la mezcla al inicio de la compactación debe estar comprendida dentro del rango de temperatura indicado en la Fórmula de Obra aprobada y vigente.

Para mezclas asfálticas tipo CAC, se debe suspender la acción de vibrado y/u oscilación de los rodillos metálicos cuando la temperatura de la mezcla sea inferior a cien grados Celsius (100°C).

Para mezclas asfálticas tipo CAS, la temperatura para la cual se debe suspender la acción de vibrado y/u oscilación de los rodillos metálicos se establece en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares o, en su defecto, la establece el Supervisor de Obra.

8.3.6. Juntas transversales y juntas longitudinales

Se debe emplear un plan de trabajo que minimice la necesidad de ejecutar juntas de trabajo, tanto transversales como longitudinales.

Cuando resulte necesario ejecutar juntas de trabajo, la formación de las mismas debe ajustarse a lo siguiente:

8.3.6.1. Separación de juntas de capas superpuestas

Las juntas transversales de capas superpuestas deben guardar una separación mínima de dos metros (2 m).

Las juntas longitudinales de capas superpuestas deben guardar una separación mínima de quince centímetros (15 cm).

8.3.6.2. Distancia entre juntas de capas contiguas

Las juntas transversales en capas contiguas se deben distanciar entre sí en más de cinco metros (5

m).

8.3.6.3. Corte de la capa en las juntas

8.3.6.3.1. Corte de juntas transversales

Se debe producir un corte de la junta transversal aproximadamente vertical en todo el espesor de la capa de manera de eliminar el material que no ha sido densificado. Dicho corte se debe realizar con sierra, con fresadora, o con algún método propuesto por el Contratista, previamente aprobado por el Supervisor de Obra.

8.3.6.3.2. Corte de juntas longitudinales

El Contratista debe plantear una metodología de trabajo para el tratamiento de las juntas longitudinales que produzca un corte aproximadamente vertical en todo el espesor de la capa, de manera de eliminar el material que no ha sido densificado.

Dicho corte se puede realizar con sierra, con accesorios en los equipos de compactación, con fresadora, o con algún método propuesto por el Contratista, previamente aprobado por el Supervisor de Obra.

8.3.6.4. Adherencia entre juntas

Si la temperatura de la mezcla asfáltica en la franja existente no fuera superior a la mínima establecida para el proceso de compactación, luego de realizado el trabajo descrito en el *Punto 8.3.6.3. Corte de la capa en las juntas*, se debe realizar una aplicación uniforme de Riego de Liga.

8.3.7. Compactación de juntas y bordes libres

8.3.7.1. Compactación de juntas transversales

Las juntas transversales se deben compactar transversalmente con rodillo liso metálico disponiendo los apoyos adecuados fuera de la capa para el desplazamiento del rodillo.

Se debe iniciar la compactación apoyando aproximadamente el noventa por ciento (90%) del ancho del rodillo en la capa ya compactada. Debe trasladarse paulatinamente el rodillo de modo tal que, en no menos de cuatro pasadas, el mismo termine apoyado completamente en la capa caliente. Cumplimentado este punto, se debe iniciar la compactación en sentido longitudinal.

8.3.7.2. Compactación de juntas longitudinales y bordes libres

Si la extensión de la mezcla asfáltica se realiza por franjas, en los casos en que la franja a compactar resulte la primera (es decir, sin otras franjas contiguas ya compactadas) o bien sea un borde libre de la calzada, la compactación se debe realizar desde los bordes hacia el centro, apoyando un noventa por ciento (90 %) del ancho del rodillo en la franja y dejando el diez por ciento (10 %) restante del rodillo sin apoyar (“en voladizo”). Esta tarea se debe realizar con el rodillo metálico, sin vibración ni oscilación.

Para los casos en los cuales la franja en ejecución se coloque contigua a otra franja ya compactada, se debe comenzar la compactación de la misma apoyando un noventa por ciento (90 %) del ancho del rodillo sobre la franja ya compactada y el por ciento (10 %) restante sobre la franja a compactar. Esta tarea se debe realizar con el rodillo metálico, sin vibración ni oscilación.

8.3.8. Limpieza

El Contratista debe prestar especial atención en no afectar durante la realización de las obras la calzada existente o recién construida.

Para tal efecto, todo vehículo que se retire del sector de obra debe ser sometido a una limpieza de los neumáticos, de manera tal que no marque ni ensucie tanto la calzada como la demarcación existente.

En caso de detectarse sectores de calzada manchados y/o sucios con material de obra, dentro del área de obra o fuera de ella, el Contratista debe hacerse cargo de la limpieza de las mismas de modo de reestablecer las condiciones iniciales.

9. TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de las mezclas asfálticas, se debe ejecutar el Tramo de Prueba. El mismo tiene por objetivo efectuar los ajustes y/o correcciones en la Fórmula de Obra, el proceso de elaboración, transporte, distribución y compactación necesarios para alcanzar la conformidad total de las exigencias del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares correspondiente. El Contratista debe informar por escrito, adjuntos a la Fórmula de Obra final a emplear, los ajustes llevados a cabo. Los mismos deben ser aprobados por el Supervisor de Obra previo al inicio de las obras.

El Tramo de Prueba debe realizarse con anticipación a la fecha de inicio de las obras prevista por el Plan de Trabajo del Contratista. Debe permitir efectuar la totalidad de los ensayos involucrados y los ajustes derivados del análisis de dichos resultados.

El Tramo de Prueba se debe realizar sobre una longitud no menor a la definida por el Supervisor de Obra, nunca menor a la longitud correspondiente a ciento ochenta toneladas (180 t) de mezcla asfáltica.

Con el objetivo de determinar la conformidad con las condiciones y requisitos especificados en el presente documento y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, se deben realizar los ensayos establecidos en ambos documentos para el Tramo de Prueba. El Supervisor de Obra puede solicitar la ejecución de otros ensayos además de los indicados en el presente documento y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares. Los mencionados ensayos pueden ser in-situ, sobre muestras de mezcla asfáltica sin colocar y/o sobre testigos extraídos.

Una vez obtenidos y analizados los resultados, el Supervisor de Obra debe decidir:

- Si es aceptable o no la Fórmula de Obra. En el primer caso, se puede iniciar la elaboración de la mezcla bituminosa. En el segundo, el Contratista debe proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la misma, correcciones en el proceso de elaboración, etc.), de modo de cumplimentar con las exigencias establecidas, en este caso se debe repetir la ejecución del Tramo de Prueba.
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista para llevar adelante los procesos de elaboración, transporte, colocación, compactación y control de dichos procesos.

No se debe proceder a la producción, colocación y compactación de la mezcla asfáltica sin que el Supervisor de Obra haya autorizado el inicio de las mismas.

Los Tramos de Prueba en los que se verifique el cumplimiento de las condiciones de ejecución y puesta en obra de las mezclas asfálticas, como así también se verifiquen los requisitos de la unidad terminada definidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares para el Tramo de Prueba, pueden ser aceptados como parte integrante de la obra.

10. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN Y HABILITACIÓN AL TRÁNSITO

10.1. Mezclas asfálticas tipo CAC

No se permite la producción y puesta en obra de las mezclas asfálticas tipo CAC en las siguientes situaciones (salvo autorización expresa del Supervisor de Obra):

Para espesores de capas iguales o superiores a siete centímetros (≥ 7 cm):

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra resulte inferior a cinco grados Celsius ($< 5^{\circ}\text{C}$).
- Cuando la temperatura ambiente a la sombra resulte inferior a siete grados Celsius ($< 7^{\circ}\text{C}$), y esté en descenso.
- Cuando la temperatura de la superficie de apoyo resulte inferior a cinco grados Celsius ($< 5^{\circ}\text{C}$).
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Para espesores de capas inferiores a siete centímetros (< 7 cm):

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra resulte inferior a ocho grados Celsius ($< 8^{\circ}\text{C}$).
- Cuando la temperatura ambiente a la sombra resulte inferior a diez grados Celsius ($< 10^{\circ}\text{C}$), y esté en descenso.
- Cuando la temperatura de la superficie de apoyo resulte inferior a ocho grados Celsius ($< 8^{\circ}\text{C}$).
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Finalizado el proceso de compactación de la capa asfáltica, previa autorización del Supervisor de Obra, se puede habilitar la circulación del tránsito sobre la misma cuando se verifique lo siguiente:

Para espesores de capas iguales o superiores a siete centímetros (≥ 7 cm):

- Cuando la temperatura de la mezcla asfáltica alcance la temperatura ambiente en todo su espesor.

Para espesores de capas inferiores a siete centímetros (< 7 cm):

- Cuando la temperatura de la mezcla asfáltica resulte inferior a sesenta grados Celsius ($< 60^{\circ}\text{C}$) en todo su espesor; evitando en estos casos los cambios de dirección y paradas del tránsito hasta que la temperatura de la mezcla asfáltica alcance la temperatura ambiente.

10.2. Mezclas asfálticas tipo CAS

Salvo indicación contraria en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, o bien por el Supervisor de Obra, las condiciones que limitan la puesta en obra de las mezclas asfálticas tipo CAS son análogas a las especificadas en el *Punto 10.1. Mezclas tipo CAC*.

Salvo indicación contraria en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, o bien por el Supervisor de Obra, las condiciones para habilitar la circulación sobre la calzada de las mezclas asfálticas tipo CAS son análogas a las especificadas en el *Punto 10.1. Mezclas tipo CAC*.

11. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

11.1. Generalidades

El Plan de Control de Calidad define el programa que debe cumplir el Contratista para el control de calidad de los materiales, del proceso de elaboración de la mezcla asfáltica, de la mezcla asfáltica propiamente y de la unidad terminada.

El Plan de Control de Calidad debe ser entregado por el Contratista y aprobado por el Supervisor de Obra, el mismo debe incluir como mínimo los siguientes aspectos:

- Ensayos establecidos en el *Punto 11. Plan de Control de Calidad* del presente documento.
- Listado de equipos, instrumentos y elementos con los que cuenta el Laboratorio de Obra para realizar los ensayos; nunca menor a lo indicado en el *Pliego de Especificaciones Técnicas Generales para el Laboratorio de Obra, Oficina y Movilidad para el Personal de la Supervisión de Obra*.
- Certificado de Calibración y Plan de Calibración y Verificación de los equipos, instrumentos y elementos del Laboratorio de Obra, según lo indicado en el *Pliego de Especificaciones Técnicas Generales para el Laboratorio de Obra, Oficina y Movilidad para el Personal de la Supervisión de Obra*.
- Designación y *Currículum Vitae* del profesional, perteneciente a la empresa Contratista, responsable de llevar adelante el Plan de Control de Calidad.

Con la información generada por la implementación del Plan de Control de Calidad se debe elaborar un informe para presentar al Supervisor de Obra. La frecuencia de presentación de este informe es determinada en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Supervisor de Obra. Nunca esta frecuencia puede ser inferior a:

- Una presentación mensual.
- Cinco mil toneladas (5000 t) de mezcla asfáltica colocada.

En el informe se debe volcar la información generada por el cumplimiento del Plan de Control de Calidad: ensayos sobre materiales, proceso de elaboración, mezcla asfáltica y unidad terminada de los diferentes lotes ejecutados en este período.

Adicionalmente, en el informe se deben incluir, como mínimo, las Cartas de Control de la Media del período involucrado de los siguientes parámetros (para la conformación de las mismas se debe emplear la frecuencia de ensayo estipulada en el correspondiente Plan de Control de Calidad):

- Retenido Tamiz IRAM 4,75 mm para las fracciones de agregados gruesos, de los acopios.
- Pasante Tamiz IRAM 4,75 mm y retenido Tamiz IRAM 75 μ m para las fracciones de agregados finos, de los acopios.
- Viscosidad rotacional (a 60 °C para ligantes convencionales).
- Pasante Tamiz IRAM 75 μ m.

- Contenido de ligante asfáltico, contenido de vacíos, pasante Tamiz IRAM 4,75 mm y retenido Tamiz IRAM 75 μm , de los lotes de producción de la mezcla asfáltica.
- Espesores medios y vacíos medios de los lotes de obra.

Esta información se debe emplear para el ajuste de los procesos de elaboración, colocación y compactación de la mezcla asfáltica.

En todos los casos en que el Supervisor de Obra entregue al Contratista planillas modelos de cálculo y presentación de resultados de ensayos, las mismas son de uso obligatorio.

El Supervisor de Obra, o quién éste delegue, pueden supervisar la ejecución de los ensayos, por lo que el Contratista debe comunicar con suficiente anticipación su realización.

El presente Plan de Control de Calidad queda complementado con lo establecido en el *Punto 12. Requisitos del proceso de producción y de la unidad terminada* para la cantidad de muestras, cantidad de testigos, condiciones de ensayo, determinación de los parámetros en estudio y demás consideraciones.

El Supervisor de Obra puede disponer el envío de una muestra de cualquier material involucrado en la obra (agregados, ligantes asfálticos, mezcla asfáltica, testigos, etc) a un laboratorio independiente con el objetivo de auditar periódicamente al laboratorio de control de calidad y/o Laboratorio de Obra del Contratista. Dicho laboratorio independiente debe contar con el equipamiento calibrado con patrones trazables, siendo deseable y valorada la participación del mismo en programas de interlaboratorio.

Para todos los casos en los cuales se verifique una diferencia en un parámetro determinado entre el laboratorio del Contratista y el laboratorio empleado por el Supervisor de Obra, considerando la misma muestra, el valor que se debe tomar como definitivo es el correspondiente al laboratorio empleado por el Supervisor de Obra. Si el Supervisor de Obra lo considera conveniente, se puede emplear la metodología de la Norma ASTM-D3244 para establecer el valor definitivo del parámetro considerado.

Para determinar el equipo de transporte sobre el cual efectuar el muestreo para el control de un lote de producción, se debe emplear el sistema de muestreo aleatorio descrito en la Norma ASTM D-3665. El mismo método se debe utilizar para determinar los puntos sobre la calzada donde efectuar el control de un lote de obra (para extracción de testigos, macrotextura, determinación de puntos de ensayo, etc.). En el *Anexo I. Método de muestreo* se detalla un resumen o guía de ejemplo.

En todos los casos en los cuales se contemple una metodología de muestreo establecida por el IRAM (como por ejemplo la Norma IRAM 6599), se debe adoptar ésta como válida.

Para los casos donde no sea aplicable lo anterior, el Supervisor de Obra debe siempre aprobar la metodología de muestreo.

En virtud de velar por la correcta ejecución del proyecto y control de calidad del mismo, el Supervisor de Obra puede, respecto al presente Plan de Control de Calidad, agregar ensayos a realizar,

aumentar la frecuencia de los ensayos, aumentar la cantidad de muestras y/o testigos a ensayar, aumentar las frecuencias de muestreo, ordenar la extracción de muestras y/o testigos de cierto lugar en particular y ordenar la ejecución de ensayos sobre cierto lugar en particular.

11.2. Lotes

El control del proceso de elaboración y colocación de mezclas asfálticas se organiza por lotes de producción (mezcla asfáltica) y lotes de obra (unidad terminada). A continuación, se definen y especifican los mencionados conceptos y alcance de los mismos.

11.2.1. Definición de lote de producción

Se considera como lote de producción a la menor fracción que resulte de la aplicación de los siguientes criterios:

- Una cantidad menor o igual a trescientas toneladas (≤ 300 t) de mezcla asfáltica.
- Las toneladas de mezcla asfáltica elaboradas en media jornada de trabajo.

En caso de que se produzca alguna detención superior a una hora (> 1 h) en el proceso de elaboración de la mezcla asfáltica, sin importar el motivo (lluvia, desperfectos mecánicos, logística, etc.), se debe considerar un nuevo lote de producción.

La numeración de los lotes de producción debe ser acumulativa, comenzando con el número uno (1), que le corresponde al Tramo de Prueba.

Nota: El lote de producción es para un mismo tipo de mezcla asfáltica. En caso de que se cambie la mezcla asfáltica en elaboración, corresponde considerar un nuevo lote de producción para la misma.

11.2.2. Definición de lote de obra

Se considera como lote de obra o lote de mezcla asfáltica colocada en el camino a la fracción menor que resulte de aplicar los siguientes criterios:

- Una longitud menor o igual a quinientos metros (≤ 500 m) lineales de construcción, colocados en una sola capa.
- Lo ejecutado con un lote de producción.

Nota: Con el objetivo de contar con trazabilidad de los trabajos ejecutados y vincular los valores de parámetros de obra con los correspondientes a los de elaboración de la mezcla, a cada lote de producción (en planta asfáltica) se lo debe vincular con el o los lotes de obra correspondientes (colocación en obra) ejecutados a partir de aquel.

11.3. Plan de ensayos sobre los materiales

A continuación, se establece una frecuencia mínima de ensayos para el control de calidad de los materiales.

Independientemente de la frecuencia especificada, se debe realizar al menos una vez cada uno de los ensayos detallados previa la ejecución del Tramo de Prueba.

Si cambia la procedencia de algún material, se debe realizar cada uno de los ensayos contemplados en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales. Se debe también realizar nuevamente el proceso de dosificación, con el objetivo de presentar la nueva Fórmula de Obra.

11.3.1. Agregados vírgenes

11.3.1.1. Agregados gruesos vírgenes

La frecuencia mínima de ensayos para cada fracción de agregados gruesos vírgenes es la que se indica en la *Tabla N°23*.

Tabla N°23 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL AGREGADO GRUESO		
Parámetro	Método	Frecuencia
Partículas trituradas	IRAM 1851	Semanal
Elongación	IRAM 1687-2	Semanal
Índice de lajas	IRAM 1687-1	Semanal
Coefficiente de desgaste Los Ángeles ⁽¹⁾	IRAM 1532	Mensual
Coefficiente de pulimento acelerado ⁽²⁾	IRAM 1543	Trimestral
Polvo adherido	IRAM 1883	Semanal
Plasticidad	IRAM 10501	Semanal
Micro Deval ⁽¹⁾	IRAM 1762	Trimestral
Relación vía seca – vía húmeda, de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 µm	VN-E 7-65	Semanal
Análisis del estado físico de la roca	IRAM 1702 IRAM 1703	Semestral
Limpieza ⁽³⁾	---	Diaria
Determinación de la adherencia entre agregado y ligante ⁽⁴⁾	IRAM 6842	Trimestral
Granulometría	IRAM 1505 IRAM 1501	Diaria
Densidad relativa, densidad aparente y absorción de agua	IRAM 1533	Semanal
Durabilidad por ataque con sulfato de sodio ⁽⁵⁾	IRAM 1525	Semestral
Ensayo de ebullición para los basaltos “Sonnenbrand” ⁽⁶⁾	UNE-EN 1367-3	Mensual

(1) En el caso de agregados “tipo basálticos”, la frecuencia de ensayo es de quince (15) días.

(2) Sólo aplica a agregados que se utilizan en capas de rodamiento.

(3) La determinación de la limpieza se realiza visualmente.

(4) El ensayo se debe realizar con el ligante que se utiliza en la producción de la mezcla asfáltica.

(5) El ensayo de Durabilidad por ataque de sulfato de sodio se debe realizar cada vez que el ensayo de Absorción arroje un resultado mayor al uno por ciento ($\geq 1\%$).

(6) Sólo aplica a agregados que provienen de yacimientos “tipo basálticos”.

11.3.1.2. Agregados finos vírgenes

La frecuencia mínima de ensayos para cada fracción de agregados finos vírgenes es la que se indica en la *Tabla N°24*.

Tabla N°24 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL AGREGADO FINO		
Parámetro	Método	Frecuencia
Coeficiente de desgaste Los Ángeles	IRAM 1532	Mensual
Equivalente de arena	IRAM 1682	Semanal
Índice de Azul de Metileno ⁽¹⁾	Anexo A de la Norma UNE-EN 933-9	Semanal
Durabilidad por ataque con sulfato de sodio ⁽²⁾	IRAM 1525	Semestral
Relación vía seca – vía húmeda, de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 µm ⁽³⁾	VN-E 7-65	Semanal
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 µm	IRAM 10501	Semanal
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 425 µm	IRAM 10501	Semanal
Granulometría	IRAM 1505 IRAM 1501	Diaria
Densidad relativa, densidad aparente y absorción de agua	IRAM 1520	Semanal

- (1) Cuando corresponda, el Índice de Azul de Metileno se hará sólo en caso de que el Ensayo de Equivalente de Arena arroje un resultado menor (<50 %) a cincuenta por ciento y mayor o igual cuarenta y cinco por ciento (≥ 45 %).
- (2) El ensayo de Durabilidad por ataque de sulfato de sodio se debe realizar cada vez que el ensayo de Absorción arroje un resultado mayor al uno por ciento (≥1%).
- (3) Este ensayo sólo se hace si el pasante por el tamiz IRAM 75 µm vía húmeda es mayor de 5 %.

11.3.2. Agregados recuperados del RAP

11.3.2.1. Agregados gruesos recuperados del RAP

La frecuencia mínima de ensayos para cada fracción de agregados gruesos recuperados del RAP es la que se indica en la *Tabla N°25*.

Tabla N°25 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL AGREGADO GRUESO RECUPERADO DEL RAP		
Parámetro	Método	Frecuencia
Partículas trituradas	IRAM 1851	Mensual
Elongación	IRAM 1687-2	Mensual
Índice de lajas	IRAM 1687-1	Mensual
Coeficiente de desgaste Los Ángeles ⁽¹⁾	IRAM 1532	Trimestral
Coeficiente de pulimento acelerado ⁽²⁾	IRAM 1543	Trimestral
Polvo adherido	IRAM 1883	Mensual
Plasticidad	IRAM 10501	Mensual
Micro Deval ⁽¹⁾	IRAM 1762	Trimestral

Tabla N°25 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL AGREGADO GRUESO RECUPERADO DEL RAP		
Parámetro	Método	Frecuencia
Relación vía seca – vía húmeda, de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 µm	VN-E 7-65	Mensual
Análisis del estado físico de la roca	IRAM 1702 IRAM 1703	Semestral
Limpieza ⁽³⁾	---	Diaria
Determinación de la adherencia entre agregado y ligante ⁽⁴⁾	IRAM 6842	Trimestral
Granulometría	IRAM 1505 IRAM 1501	Mensual
Densidad relativa, densidad aparente y absorción de agua	IRAM 1533	Semanal
Durabilidad por ataque con sulfato de sodio ⁽⁵⁾	IRAM 1525	Semestral
Ensayo de ebullición para los basaltos “Sonnenbrand” ⁽⁶⁾	UNE-EN 1367-3	Mensual

(1) En el caso de agregados “tipo basálticos”, la frecuencia de ensayo es bimestral.

(2) Sólo aplica a agregados que se utilizan en capas de rodamiento.

(3) La determinación de la limpieza se realiza visualmente.

(4) El ensayo se debe realizar con el ligante que se utiliza en la producción de la mezcla asfáltica.

(5) El ensayo de Durabilidad por ataque de sulfato de sodio se debe realizar cada vez que el ensayo de Absorción arroje un resultado mayor al uno por ciento ($\geq 1\%$).

(6) Sólo aplica a agregados que provienen de yacimientos “tipo basálticos”.

11.3.2.2. Agregados finos recuperados del RAP

La frecuencia mínima de ensayos para cada fracción de agregados finos recuperados del RAP es la que se indica en la *Tabla N°26*.

Tabla N°26 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL AGREGADO FINO RECUPERADOS DEL RAP		
Parámetro	Método	Frecuencia
Coeficiente de desgaste Los Ángeles	IRAM 1532	Trimestral
Equivalente de arena	IRAM 1682	Mensual
Índice de Azul de Metileno ⁽¹⁾	Anexo A de la Norma UNE-EN 933-9	Semestral
Durabilidad por ataque con sulfato de sodio ⁽²⁾	IRAM 1525	Semestral
Relación vía seca – vía húmeda, de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 µm ⁽³⁾	VN-E 7-65	Mensual
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 µm	IRAM 10501	Mensual
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 425 µm	IRAM 10501	Mensual
Granulometría	IRAM 1505 IRAM 1501	Mensual
Densidad relativa, densidad aparente y absorción de agua	IRAM 1520	Mensual

(1) Cuando corresponda, el Índice de Azul de Metileno se hará sólo en caso de que el Ensayo de Equivalente de Arena arroje un resultado menor ($< 50\%$) a cincuenta por ciento y mayor o igual cuarenta y cinco por ciento ($\geq 45\%$).

(2) El ensayo de Durabilidad por ataque de sulfato de sodio se debe realizar cada vez que el ensayo de Absorción arroje un resultado mayor al uno por ciento ($\geq 1\%$).

(3) Este ensayo sólo se hace si el pasante por el tamiz IRAM 75 µm vía húmeda es mayor de 5 %.

11.3.3. Relleno mineral (Filler)

La frecuencia mínima de ensayos para relleno mineral es la que se indica en la *Tabla N°27*.

Tabla N°27 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL RELLENO MINERAL		
Parámetro	Método	Frecuencia
Densidad (1)	IRAM 1542	Semanal
Granulometría	IRAM 1505 IRAM 1501	Semanal

(1) Determinación mediante el uso de queroseno anhidro.

11.3.4. Ligantes asfálticos

11.3.4.1. Ligante asfáltico convencional virgen

La frecuencia mínima de ensayos para el ligante asfáltico convencional virgen (IRAM-IAPG A 6835) es la que se indica en la *Tabla N°28*.

Tabla N°28 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL LIGANTE ASFÁLTICO CONVENCIONAL		
Parámetro	Método	Frecuencia
Viscosidad rotacional a 60°C	IRAM 6837	Cada equipo
Resto de los parámetros contemplados en la Norma IRAM-IAPG A 6835 (1)	---	Trimestral

(1) El método de ensayo de cada parámetro se indica en la Norma.

En el caso que se utilice otro tipo de ligante asfáltico, según el *Punto 6.4.2. Ligante asfáltico convencional virgen*, se establece la frecuencia mínima de ensayos para el mismo en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares o en su defecto la determina el Supervisor de Obra.

11.3.4.2. Ligante asfáltico recuperado del RAP

La frecuencia mínima de ensayos para el ligante asfáltico recuperado del RAP es la que se indica en la *Tabla N°29*.

Tabla N°29– PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL LIGANTE ASFÁLTICO RECUPERADO DEL RAP		
Parámetro	Método	Frecuencia
Viscosidad rotacional a 60°C	IRAM 6837	Diaria
Viscosidad rotacional a 135°C	IRAM 6837	Diaria
Resto de los parámetros contemplados en la Norma IRAM 6596 (1) (2)	---	Trimestral

(1) Para mezclas con contenido de RAP en peso mayor al veinte por ciento (> 20%), la frecuencia es mensual.

(2) El método de ensayo de cada parámetro se indica en la Norma.

11.3.4.3. Ligante asfáltico resultante

La frecuencia mínima de ensayos para el ligante resultante es la que se indica en la *Tabla N°30*.

Tabla N°30 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL LIGANTE ASFÁLTICO RESULTANTE		
Parámetro	Método	Frecuencia
Viscosidad rotacional a 60°C	IRAM 6837	Cada lote de producción
Resto de los parámetros contemplados en la Norma IRAM 6596 (1) (2)	---	Trimestral

(1) Para mezclas con contenido de RAP en peso mayor al veinte por ciento (> 20%), la frecuencia es mensual.

(2) El método de ensayo de cada parámetro se indica en la Norma.

11.3.5. Emulsiones asfálticas

Las frecuencias y ensayos para las emulsiones asfálticas deben cumplimentar lo establecido en los Pliegos de Especificaciones Técnicas que las involucren.

11.3.6. Aditivos, fibras u otros materiales en pellets

El Plan de Ensayos a realizar sobre los aditivos, fibras u otros materiales en pellets, así como también la frecuencia de los mismos, debe ser propuestos por el Contratista, y aprobado por el Supervisor de Obra.

11.4. Plan de ensayos sobre el proceso de elaboración de la mezcla asfáltica

A continuación, se establece una frecuencia mínima de ensayos para el control de calidad de la producción de mezcla asfáltica; la misma se resume en la *Tabla N°31*.

Independientemente de la frecuencia especificada, se debe realizar al menos una vez cada uno de los ensayos detallados durante la ejecución del Tramo de Prueba.

Al cambiar un insumo y/o alguno de los materiales componentes de la mezcla asfáltica, se debe presentar una nueva Fórmula de Obra.

Tabla N°31 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA		
Parámetro	Método	Frecuencia
Estabilidad Marshall	IRAM 6845	Cada lote de producción
Porcentaje de vacíos	IRAM 6845	Cada lote de producción
Vacíos del agregado mineral (VAM)	IRAM 6845	Cada lote de producción
Relación Estabilidad-Fluencia	IRAM 6845	Cada lote de producción
Porcentaje Relación Betún-Vacíos (RBV)	IRAM 6845	Cada lote de producción

Tabla N°31 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA

Parámetro	Método	Frecuencia
Resistencia conservada mediante el ensayo Lottman modificado	ASTM D 4867 o AASHTO T 283	Semanal
Determinación de la concentración crítica de Filler	IRAM 1542	Semanal
Contenido de ligante asfáltico	VN-E17 / ASTM D-6307	Cada lote de producción
Granulometría	IRAM 1505	Cada lote de producción
Contenido de agua	VN-E55	Semanal (1)
Medición de la temperatura de la mezcla asfáltica a la salida de planta	---	Cada equipo de transporte
Verificación del aspecto visual de la mezcla a la salida de planta (2)	---	Cada equipo de transporte
Medición de la temperatura de la mezcla asfáltica durante la colocación (en el tornillo sin fin)	---	Cada equipo de transporte

- (1) Se considera la menor frecuencia entre la semanal o a cada reinicio de producción posterior a jornadas en las cuales se verificaron precipitaciones.
- (2) Se debe verificar que no haya segregación, que no haya agregados mal cubiertos de ligante, etc.

11.5. Plan de ensayos sobre la unidad terminada

A continuación, se establece una frecuencia mínima de ensayos para el control de calidad de la unidad terminada; la misma se resume en la *Tabla N°32*.

Independientemente de la frecuencia especificada, se debe realizar al menos una vez cada uno de los ensayos detallados al finalizar la ejecución del Tramo de Prueba.

Tabla N°32 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE LA UNIDAD TERMINADA

Parámetro	Método	Frecuencia
Porcentaje medio de vacíos	IRAM 6845	Cada lote de obra
Espesor medio de testigos	---	Cada lote de obra
Macrotextura superficial inicial (1)	IRAM 1850 o Método Vigente de la DNV (2)	Cada lote de obra o por tramo (3)
Determinación del ancho	---	Cada 100 m
Determinación del perfil transversal	---	Cada 100 m
Regularidad superficial (IRI)	---	Por tramo (3)

- (1) El método a utilizar debe corresponderse con lo establecido en el *Punto 12. Requisitos del proceso de producción y de la unidad terminada*.
- (2) Se emplea la Norma IRAM 1850 en el caso de que se emplee el Círculo de Arena. Se emplea el Método Vigente de la DNV en el caso de que se empleen equipos de alto rendimiento.
- (3) La longitud del tramo es la indicada en el *Punto 12. Requisitos del proceso de producción y de la unidad terminada*, o bien la aprobada por el Supervisor de Obra.

11.6. Control de procedencia de los materiales

11.6.1. Control de procedencia de agregados vírgenes

El Contratista es responsable de solicitar al proveedor de agregados vírgenes (gruesos y/o finos) que los mismos satisfagan las exigencias de la presente especificación; y debe registrar durante su recepción la siguiente información, que debe ser elevada al Supervisor de Obra en el informe de control de calidad indicado en el *Punto 9.1 Generalidades*:

- Denominación comercial del proveedor.
- Ubicación de la cantera, gravera o lugar de extracción del agregado.
- Frente de cantera.
- Roca de origen.
- Certificado o informe de calidad del material.
- Referencia del remito con el tipo de material provisto.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Fecha y hora de recepción en obrador.

El Contratista debe verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y/o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares. El Contratista debe adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones contempladas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

11.6.2. Control de procedencia del relleno mineral de aporte (Filler de aporte)

El Contratista es responsable de solicitar al proveedor de relleno mineral de aporte que satisfaga las exigencias de la presente especificación; y debe registrar durante su recepción la siguiente información, que debe ser elevada al Supervisor de Obra en el informe de control de calidad indicado en el *Punto 9.1 Generalidades*:

- Denominación comercial del proveedor.
- Certificado o informe de calidad del material.
- Referencia del remito con el tipo de material provisto.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Fecha y hora de recepción en obrador.

El Contratista debe verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y/o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares. El Contratista debe adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones contempladas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

11.6.3. Control de procedencia, caracterización y homogeneidad de los acopios de RAP

11.6.3.1. Control de procedencia

El Contratista es responsable de solicitar al proveedor del RAP que satisfaga las exigencias de la presente especificación y debe registrar durante su recepción la siguiente información que debe ser elevada al Director de Obra:

- Denominación comercial del proveedor.
- Certificado de calidad del material.
- Referencia del remito con el tipo de material provisto.
- Origen del material provisto.
- Verificación ocular de la limpieza del RAP.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Fecha y hora de recepción en obrador.

El Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

11.6.3.2. Caracterización

A partir de la recepción, se debe realizar la caracterización del RAP sobre acopios individuales de no más de doscientas toneladas (200 t).

Para caracterizar un acopio de RAP se deben realizar, sobre un mínimo de tres muestras representativas, al menos el siguiente ensayo:

- Contenido de asfalto de acuerdo a norma VN E17 o ASTM D 6307 con separación de finos de la solución por centrifugado.

Para considerar caracterizado un acopio se debe cumplir la siguiente condición:

- Contenido de asfalto:

El valor del desvío estándar para los resultados obtenidos en el contenido de asfalto de las muestras representativas debe ser inferior a 0,5.

Una vez verificada la condición anterior, y sobre una muestra compuesta por material de las tres muestras mencionadas, se deben realizar los ensayos dispuestos en el *Punto 11.3.4.2. Ligante asfáltico recuperado del RAP* para determinar la viscosidad del asfalto del RAP a ser tenido en cuenta en la dosificación y/o elaboración de la mezcla asfáltica.

Los acopios de RAP quedan así caracterizados y pueden disponerse en acopios homogéneos.

11.6.3.3. Homogeneidad de los acopios

Los acopios de RAP ya caracterizados y que cumplen con los criterios de homogeneidad que se establecen a continuación se pueden acopiar juntos.

Cada acopio homogéneo de RAP queda identificado por los resultados de los ensayos realizados, permitiendo su empleo en la elaboración de mezcla asfáltica reciclada en caliente con una misma Fórmula de Obra.

El volumen de cada uno de estos acopios homogéneos es suficiente para garantizar, al menos, la producción diaria requerida con objeto de no cambiar la Fórmula de Obra y poder controlar adecuadamente la mezcla asfáltica elaborada.

Para que los acopios de RAP caracterizados se consideren homogéneos, se deben cumplir las siguientes condiciones:

- Contenido de asfalto:

El valor del desvío estándar entre los valores medios obtenidos en cada acopio caracterizado debe ser inferior a 0,5.

- Viscosidad a 60°C:

El valor del coeficiente de variación (COV) para la Viscosidad a 60°C, correspondiente a acopios a homogeneizar, debe ser el indicado en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares. En caso de que no se especifique, el mismo debe ser menor o igual a veinticinco por ciento ($\leq 25\%$).

11.6.4. Control de procedencia de los materiales asfálticos

El Contratista es responsable de solicitar al proveedor de los materiales asfálticos que satisfagan las exigencias de la presente especificación y debe registrar durante su recepción la siguiente información, que debe ser elevada al Supervisor de Obra en el informe de control de calidad indicado en el *Punto 9.1 Generalidades*:

- Referencia del remito de la partida.
- Denominación comercial del material asfáltico provisto.
- Certificado o informe de calidad del material asfáltico provisto.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Fecha de despacho del producto.

El Contratista debe verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y/o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares. El Contratista debe adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones contempladas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

11.6.5. Control de procedencia de los aditivos, fibras u otros materiales en pellets

El Contratista es responsable de solicitar al proveedor de los aditivos, fibras u otros materiales en pellets que satisfagan las exigencias de la presente especificación; y debe registrar durante su recepción la siguiente información, que debe ser elevada al Supervisor de Obra en el informe de control de calidad indicado en el *Punto 9.1 Generalidades*:

- Referencia del remito de la partida.
- Denominación comercial del aditivo y/o fibra provista.
- Certificado o informe de calidad del aditivo y/o fibra provista.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Fecha de despacho del producto.

El Contratista debe verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y/o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares. El Contratista debe adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones contempladas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

11.7. Archivo de la información

Es deber del Contratista documentar, gestionar y guardar la información y datos correspondientes a los lotes, mediciones, ensayos, resultados y cualquier otro dato o información que surgiere de la aplicación del Plan de Control de Calidad detallado en el presente documento.

Dicha información debe estar disponible para el Supervisor de Obra cuando éste lo solicite.

Es deseable que toda la información arriba mencionada se gestione a través del uso de un GIS (Sistema de Información Geográfica).

Al momento de la recepción definitiva de la obra, el Contratista debe hacer entrega de toda la información arriba mencionada al Supervisor de Obra, dando así por finalizada su responsabilidad por el guardado de dicha información.

12. REQUISITOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y DE LA UNIDAD TERMINADA

12.1. Requisitos del proceso de producción (lote de producción)

12.1.1. Contenido de ligante asfáltico (lote de producción)

La determinación del contenido de ligante asfáltico se debe hacer sobre una muestra tomada de una unidad de transporte perteneciente al lote de producción en estudio.

La elección de la unidad de transporte se debe efectuar según lo descrito en el *Punto 9.1 Generalidades*.

El contenido medio de ligante asfáltico del lote de producción en estudio es la media de dos ensayos de contenido de ligante asfáltico sobre la muestra tomada, siempre que se verifique que la diferencia entre el mayor y el menor valor resulte ser menor a dos y media décimas por ciento (0,25 %).

El contenido medio de ligante asfáltico correspondiente al lote de producción debe encuadrarse dentro de una tolerancia de más o menos dos y media décimas por ciento (0,25 %) respecto del valor correspondiente a la Fórmula de Obra aprobada y vigente.

12.1.2. Viscosidad del ligante asfáltico resultante (lote de producción)

La determinación de la viscosidad del ligante asfáltico resultante se debe hacer sobre el ligante asfáltico obtenido a partir de la determinación del contenido de ligante asfáltico, según el *Punto 12.1.1. Contenido de ligante asfáltico (lote de producción)*.

La viscosidad rotacional a sesenta grados Celsius (60 °C) del ligante asfáltico resultante debe ser menor o igual a tres (≤ 3) veces el valor máximo establecido de viscosidad a sesenta grados Celsius (60°C) para el ligante asfáltico de diseño, según la norma IRAM-IAPG A 6835.

12.1.3. Vacíos de aire en la mezcla asfáltica de planta (lote de producción)

La determinación del volumen de vacíos de aire en la mezcla asfáltica de planta se debe hacer sobre tres (3) probetas Marshall elaboradas de acuerdo a la metodología establecida en la Norma IRAM 6845, empleando la energía de compactación y la temperatura indicada en la Fórmula de Obra aprobada y vigente.

El volumen medio de vacíos de aire del lote de producción en estudio es el promedio del volumen de vacíos de las tres (3) probetas, siempre que se verifique el valor individual de cada probeta no difiere en más del diez por ciento (10 %) respecto del valor medio.

El porcentaje de volumen medio de vacíos de la mezcla asfáltica de planta, correspondiente al lote de producción en estudio, debe encuadrarse dentro de una tolerancia de más o menos uno por ciento (± 1 %) respecto al informado en la Fórmula de Obra aprobada y vigente.

12.1.4. Estabilidad de la mezcla asfáltica (lote de producción)

La determinación de la estabilidad de la mezcla asfáltica de planta se debe hacer sobre tres (3) probetas Marshall elaboradas de acuerdo a la metodología establecida en la Norma IRAM 6845, empleando la energía de compactación y la temperatura indicada en la Fórmula de Obra aprobada y vigente.

La estabilidad media de la mezcla asfáltica de cada lote de producción debe verificar los límites establecidos en el *Punto 7.3. Criterios de dosificación* de la presente especificación.

12.1.5. Granulometría de los agregados recuperados (lote de producción)

Se debe realizar una granulometría para cada ensayo de contenido de ligante asfáltico realizado al lote de producción en estudio.

Se considera granulometría media de los agregados recuperados al promedio de las granulometrías obtenidas en los ensayos realizados sobre el lote de producción en estudio.

La granulometría media de los agregados pétreos recuperados debe cumplir con las tolerancias admisibles, respecto a la granulometría de la Fórmula de Obra vigente, indicadas en la *Tabla N°33*. Sin perjuicio de lo anterior, la granulometría media de los agregados pétreos recuperados, con sus tolerancias, bajo ningún concepto puede salirse por fuera del huso granulométrico establecido para la mezcla asfáltica en el *Punto 7.2 Husos granulométricos*.

Tabla N°33 - TOLERANCIAS GRANULOMÉTRICAS DE LA COMBINACIÓN DE AGREGADOS

25 mm (1")	19 mm (3/4")	12,5mm (1/2")	9,5mm (3/8")	6,3mm (N°3)	4,75mm (N°4)	2,36um (N°8)	600 um (N°30)	300 um (N°50)	150 um (N°100)	75 um (N°200)
+/- 5 %		+/- 4 %			+/- 3 %		+/- 2%		+/- 1,5 %	

12.1.6. Temperatura media de la mezcla asfáltica a la salida de la planta (equipo de transporte)

La determinación de la temperatura media de la mezcla asfáltica a la salida de la planta se debe realizar sobre cada unidad de transporte.

Se debe tomar la temperatura en no menos de tres puntos de la mezcla asfáltica en la unidad de transporte en estudio. Dichos puntos deben encontrarse a no menos de cinco centímetros (5 cm) de la superficie del material, y deben estar distanciados entre ellos más de dos metros (2 m).

La temperatura media de la mezcla asfáltica de la unidad de transporte en estudio es la media de las mediciones de la temperatura efectuadas, siempre que se verifique que la diferencia entre el mayor y el menor valor resulte ser menor a diez grados Celsius (10 °C).

La temperatura media de la mezcla asfáltica de cada unidad de transporte debe estar comprendida dentro del rango informado en la Fórmula de Obra aprobada y vigente.

12.1.7. Temperatura media de la mezcla asfáltica durante la colocación (equipo de transporte)

La determinación de la temperatura media de la mezcla asfáltica durante la colocación se debe realizar para cada unidad de transporte.

Para cada unidad de transporte, una vez que la misma haya descargado entre el veinticinco por ciento (25 %) y el setenta y cinco por ciento (75 %) de la mezcla asfáltica en la tolva de la terminadora, se debe tomar la temperatura de la mezcla asfáltica en no menos de tres puntos en el tornillo sin fin, a no menos de cinco centímetros (5 cm) de la superficie del material.

La temperatura media de la mezcla asfáltica durante la colocación de la unidad de transporte en estudio es la media de las mediciones de la temperatura efectuadas, siempre que se verifique que la diferencia entre el mayor y el menor valor resulte ser menor a diez grados Celsius (10 °C).

La temperatura media de la mezcla asfáltica durante la colocación de la unidad de transporte debe ser superior a ciento veinticinco grados Celsius (125 °C) para ligantes asfálticos convencionales.

12.2. Requisitos de la unidad terminada (lote de obra)

12.2.1. Vacíos de aire en la mezcla colocada y compactada (lote de obra)

La determinación de los vacíos de aire en la mezcla asfáltica colocada y compactada se debe hacer sobre testigos extraídos del lote de obra en estudio.

Se deben sacar testigos cada no más de cien metros (< 100 m) por franja colocada, variando aleatoriamente su ubicación según lo indicado en el *Punto 11.1. Generalidades*. El número de testigos a extraer por lote de obra nunca debe ser inferior a ocho (8).

El grado de compactación de la mezcla asfáltica en la obra debe ser tal que los vacíos medios de los testigos correspondientes al lote de obra en estudio se encuentren comprendidos entre el tres por ciento (3 %)*¹ y el seis por ciento (6 %)*², con un desvío estándar no superior a uno y medio por ciento (1,5 %).

Simultáneamente, en ningún caso los vacíos medidos en los testigos correspondientes a un lote de obra pueden tener una diferencia de más o menos dos por ciento ($\pm 2\%$) respecto del valor de los vacíos medios correspondientes al lote de producción empleado para la ejecución del lote de obra considerado.

Para el cálculo de los vacíos correspondientes a los testigos del lote de obra en estudio, se debe tomar la Densidad Máxima Teórica (Densidad Rice) correspondiente al lote de producción empleado para la construcción del lote de obra de donde se extrajo el testigo.

La determinación de la Densidad Máxima Teórica (Densidad Rice) se debe hacer sobre las muestras empleadas para la determinación del contenido de ligante asfáltico, según la Norma IRAM 6845. El valor de la Densidad Máxima Teórica (Densidad Rice) del lote de producción en estudio debe surgir de la media de dos (2) ensayos realizados. Se debe verificar que la diferencia entre el mayor y el menor valor utilizados para el cálculo de la Densidad Rice resulte menor a dos centésimas de gramo por centímetro cúbico (0,02 g/cm³).

*1 Para el Tramo de Prueba, este límite se toma como dos por ciento (2 %).

*2 Para el Tramo de Prueba, este límite se toma como siete por ciento (7 %).

12.2.2. Espesor (lote de obra)

La determinación del espesor medio del lote de obra en estudio se debe realizar sobre los testigos utilizados para la determinación de los vacíos de aire de la mezcla colocada correspondientes al mencionado lote.

La determinación del espesor se debe realizar con calibre. Cualquier otro método de medición propuesto por el Contratista queda sujeto a la aprobación del Supervisor de Obra.

El espesor medio del lote de obra debe ser igual o mayor al espesor teórico de proyecto. Simultáneamente, se debe cumplimentar que el Coeficiente de variación (Cv) de los espesores de los testigos del lote de obra resulte inferior al diez por ciento (10 %).

12.2.3. Ancho y perfil transversal (cada 100 m)

12.2.3.1. Ancho

La determinación del ancho de la capa asfáltica se debe verificar en perfiles transversales cada cien metro (100 m).

El ancho de cada capa asfáltica considerada en ningún caso debe ser inferior al ancho teórico indicado en los Planos de Proyecto.

12.2.3.2. Perfil transversal

La verificación del perfil transversal se debe efectuar en perfiles transversales cada cien metros (100 m).

La pendiente de cada perfil transversal no debe ser inferior a dos décimas por ciento (0,2 %) ni superior a cuatro décimas por ciento (0,4 %) de la pendiente transversal establecida en los planos del proyecto.

12.2.4. Regularidad superficial (tramo)

12.2.4.1. Índice de Regularidad Internacional (I.R.I.)

Los requisitos establecidos en el presente punto aplican para los siguientes casos:

- Capas de rodamiento en Obras Nuevas.
- Capas de rodamiento en Obras de Rehabilitación en las que el espesor de las capas de mezcla asfáltica colocadas, sin importar los diferentes tipos de mezcla asfáltica involucradas, es igual o superior a diez centímetros (≥ 10 cm).

Para casos diferentes de los anteriores, los requisitos se establecen en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

Se debe controlar la regularidad superficial mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (I.R.I.), de acuerdo al procedimiento vigente de la Dirección Nacional de Vialidad.

Esta determinación se debe realizar en el período comprendido entre la finalización de la obra en estudio y antes de que la misma alcance seis (6) meses de servicio (habilitada al tránsito).

Nota: Al margen de lo anterior, el contratista debe arbitrar los medios para realizar una determinación del I.R.I., de acuerdo al procedimiento vigente de la Dirección Nacional de Vialidad una vez que se alcance un grado de avance del veinticinco por ciento (25 %) del ítem carpeta de rodamiento. Los resultados de la medición deben ser informados a el Supervisor de Obra. Esta medición solo tendrá como objetivo evaluar el proceso constructivo y efectuar, en el caso que sea necesario, las mejoras que permitan alcanzar los requisitos establecidos en el presente documento.

Para la determinación del I.R.I. se deben considerar tramos de mil metros (1000 m) de longitud, calculando un solo valor del I.R.I. para cada hectómetro (hm) del perfil en estudio. Cada uno de los tramos de mil metros (1000 m) involucrados en la longitud de la obra debe cumplir lo especificado en la *Tabla N°34*.

Tabla N°34 – REQUISITOS DE IRI	
Porcentaje de hectómetros [%]	Requisitos
50	IRI < 1,5 m/km
80	IRI < 1,8 m/km
100	IRI < 2,0 m/km

En los casos en los cuales se determine el IRI para la huella derecha y huella izquierda de un mismo tramo, los requisitos establecidos en la *Tabla N°34* se deben verificar de manera independiente para cada uno de los perfiles longitudinales (huella izquierda y huella derecha).

12.2.4.2. Juntas de trabajo

Los requisitos establecidos en el presente punto aplican para todas las capas.

En las juntas de trabajo transversales de capas contiguas, se deben realizar tres (3) mediciones con la regla de tres metros (3m) de longitud en tres (3) posiciones diferentes:

- Primera posición: Se apoya un extremo de la regla en dirección paralela al eje del camino, en coincidencia con la junta. Se mide la máxima distancia entre la superficie de la carpeta en estudio y el borde inferior de la regla.
- Segunda posición: Se apoya un extremo de la regla en dirección paralela al eje del camino y en coincidencia con la junta transversal, pero en sentido opuesto a la primera medición. Se mide la máxima distancia entre la superficie de la carpeta en estudio y el borde inferior de la regla.
- Tercera posición: Se apoya la regla en dirección paralela al eje del camino, en posición simétrica sobre la junta transversal. Se mide la máxima distancia entre la superficie de la carpeta de rodamiento en estudio y el borde inferior de la regla.

Estas operaciones se deben realizar en tres sectores: una en cada huella y otra en la interhuella. Para todos los casos, los apartamientos entre el borde inferior de la regla y la superficie de la capa deben resultar iguales o menores a cuatro milímetros (4 mm).

12.2.5. Macrotextura superficial (lote de obra o tramo)

Las exigencias vinculadas a este punto aplican sólo a capas de rodamiento.

La superficie debe presentar un aspecto homogéneo y uniforme, libre de segregaciones de agregados y de exudaciones; los sectores que puntualmente presenten alguno de estos defectos deben ser corregidos por cuenta del Contratista.

Se debe realizar el control de la macrotextura de cada lote de obra ejecutado (en el caso de que se emplee el Círculo de Arena) o de un tramo (en el caso de que se emplee un equipo de alto rendimiento, como lo es un texturómetro láser) antes de que el lote o tramo en estudio alcance seis (6) meses de servicio.

El control de la macrotextura se debe realizar mediante el método del Círculo de Arena o mediante el empleo de un Texturómetro Láser.

12.2.5.1. Círculo de arena (lote de obra)

Para la asignación del valor de macrotextura a cada lote de obra se deben realizar ocho (8) determinaciones en puntos contiguos a los establecidos para la extracción de testigos. El valor medio de estas determinaciones mencionadas anteriormente y su respectivo desvío estándar deben cumplimentar los requisitos establecidos en la *Tabla N°35*.

Tabla N°35 – REQUISITO DE MACROTEXTURA SUPERFICIAL INICIAL		
Característica	Norma	Rango de resultado
Macrotextura (Círculo de arena)	IRAM 1850	Promedio del lote > 0,45 mm Desvío estándar < 0,15 mm

12.2.5.2. Texturómetro láser (tramo)

En el caso de que el control de la macrotextura se realice con un equipo texturómetro láser, se debe emplear el procedimiento de medición vigente de la Dirección Nacional de Vialidad. El equipo empleado para esta tarea debe contar con la homologación anual vigente de la Dirección Nacional Vigente.

Se le debe asignar a cada hectómetro que conforme al tramo el valor medio de macrotextura expresado como círculo de arena, el cual se obtiene a través de la correspondencia entre éste valor y el valor de MPD obtenido del equipo. El procedimiento empleado para la obtención de esta correlación debe ser aprobado previamente por parte de la Dirección Nacional de Vialidad.

Se debe considerar tramos de mil metros (1000 m) de longitud. Cada uno de los tramos de mil metros (1000 m) involucrados en el tramo en estudio deben de cumplir con los requisitos establecidos en la *Tabla N°36*.

Tabla N°36 – REQUISITO DE MACROTEXTURA SUPERFICIAL INICIAL		
Porcentaje de hectómetros [%]	Norma	Requisitos (1)
50	Metodología vigente de la DNV	> 0,50 mm
80		> 0,45 mm
100		> 0,40 mm

(1) Valores expresados como método volumétrico (círculo de arena, norma IRAM 1850).

En los casos en los cuales se determine la macrotextura para la huella derecha y la huella izquierda de un mismo tramo, los requisitos establecidos en la *Tabla N°36* se deben verificar de manera independiente para cada una de ellas.

12.2.6. Aspectos superficiales (lote de obra)

La evaluación visual de la superficie del lote de obra, o de un área parcial del mismo, debe mostrar homogeneidad y no se debe observar ningún tipo de segregación, fisuración, exudación del ligante asfáltico o ningún otro defecto.

13. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada y del proceso de producción de la mezcla asfáltica se aplican sobre los lotes definidos en el *Punto 11.2. Lotes*.

En todos los casos en que se rechace un lote (de obra o de producción), una unidad de transporte o zonas puntuales con problemas superficiales por segregaciones y/o exudaciones, todos los costos asociados a la remediación de la situación (fresado, tratamiento de los productos generados de la demolición, reposición de capa asfáltica, etc.) están a cargo del Contratista.

13.1. Proceso de producción

13.1.1. Contenido de ligante asfáltico (lote de producción)

El contenido de ligante asfáltico del lote de producción en estudio debe cumplimentar lo establecido en el *Punto 12.1.1. Contenido de ligante asfáltico (lote de producción)*.

Si el contenido medio de ligante asfáltico del lote de producción no se encuadra dentro de una tolerancia de más o menos dos y media décimas por ciento (0,25 %) respecto de la Fórmula de Obra aprobada y vigente, pero se encuadra dentro de la tolerancia más o menos tres y media décimas por ciento ($\pm 0,35$ %), se acepta el lote de producción, pero corresponde un descuento por penalidad del diez por ciento (10 %) sobre la superficie del lote de obra ejecutado con el lote de producción en estudio.

Si el contenido medio de asfalto no cumple con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del lote de producción en estudio, y por ende del lote de obra construido con este último. En tal caso, el Contratista debe proceder, excepto indicación contraria del Supervisor de Obra, al fresado del lote en consideración y a la reposición de la capa asfáltica.

13.1.2. Viscosidad del ligante asfáltico resultante (lote de producción)

La viscosidad del ligante asfáltico resultante del lote de producción en estudio debe cumplimentar lo establecido en el *Punto 12.1.2. Viscosidad del ligante asfáltico resultante (lote de producción)*.

Si la viscosidad del ligante asfáltico resultante no cumple con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del lote de producción en estudio, y por ende del lote de obra construido con este último. En tal caso, el Contratista debe proceder, excepto indicación contraria del Supervisor de Obra, al fresado del lote en consideración y a la reposición de la capa asfáltica.

13.1.3. Vacíos de aire en la mezcla asfáltica de planta (lote de producción)

El porcentaje de volumen medio de vacíos del lote de producción de la mezcla asfáltica en probetas Marshall debe cumplimentar lo establecido en el *Punto 12.1.3. Vacíos de aire en la mezcla asfáltica de planta (lote de producción)*.

Si el porcentaje de volumen medio de vacíos del lote de producción no se encuadra dentro de una tolerancia de más o menos uno por ciento ($\pm 1\%$) respecto de la Fórmula de Obra aprobada y vigente, pero se encuadra dentro de la tolerancia más o menos dos por ciento ($\pm 2\%$), se acepta el lote de producción, pero corresponde un descuento por penalidad del cinco por ciento (5 %) sobre la superficie del lote de obra ejecutado con el lote de producción en estudio.

Si el porcentaje de volumen medio de vacíos del lote de producción se encuentra por afuera del entorno de más o menos dos por ciento ($\pm 2\%$) respecto del porcentaje de volumen de vacíos informado en la Fórmula de Obra aprobada y vigente, corresponde el rechazo del lote de producción en consideración y por ende del lote de obra con este construido. En tal caso, el Contratista debe proceder, excepto indicación contraria del Supervisor de Obra, al fresado del lote en consideración y a la reposición de la capa asfáltica.

13.1.4. Estabilidad de la mezcla asfáltica (lote de producción)

La aceptación del lote de producción en lo vinculado a la estabilidad de la mezcla asfáltica, se da si se cumple lo establecido en el *Punto 12.1.4. Estabilidad de la mezcla asfáltica (lote de producción)*.

Si la estabilidad media de la mezcla asfáltica no verifica lo establecido en el *Punto 12.1.4. Estabilidad de la mezcla asfáltica (lote de producción)* pero es mayor o igual al noventa por ciento (90 %) del mínimo establecido en la Fórmula de Obra aprobada, se acepta el lote de producción con un descuento por penalidad del cinco por ciento (5 %) sobre el lote de obra ejecutado con el lote de producción en estudio.

Si la estabilidad media de la mezcla asfáltica no cumple con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del lote de producción en estudio, y por ende del lote de obra construido con este último. En tal caso, el Contratista debe proceder, excepto indicación contraria del Supervisor de Obra, al fresado del lote en consideración y a la reposición de la capa asfáltica.

13.1.5. Granulometría de los agregados recuperados (lote de producción)

La aceptación del lote de producción de la mezcla asfáltica en relación a la granulometría de los agregados recuperados, se da si se cumple lo establecido en el *Punto 12.1.5. Granulometría de los agregados recuperados (lote de producción)*.

Si la granulometría media de los agregados recuperados no cumple con las tolerancias admisibles especificadas en el *Punto 12.1.5. Granulometría de los agregados recuperados (lote de producción)*, pero se encuadran dentro de las tolerancias indicadas en la *Tabla N°37*, se acepta el lote de producción con un descuento por penalidad del cinco por ciento (5 %) sobre la superficie del lote de obra ejecutado con el lote de producción en estudio.

Tabla N°37 – TOLERANCIAS GRANULOMÉTRICAS AMPLIADAS DE LA COMBINACIÓN DE AGREGADOS									
19 mm (3/4")	12,5mm (1/2")	9,5mm (3/8")	6,3mm (N°3)	4,75mm (N°4)	2,36um (N°8)	600 um (N°30)	300 um (N°50)	150 um (N°100)	75 um (N°200)
+/- 7 %	+/- 5 %		+/- 4 %		+/- 3%		+/- 2,5%		

Sin perjuicio de lo anterior, la granulometría media de los agregados pétreos, con sus tolerancias, bajo ningún concepto puede resultar por fuera del huso granulométrico establecido para la mezcla asfáltica en el *Punto 7.2. Husos granulométricos (lote de producción)*.

Si la granulometría media de los agregados recuperados no cumple con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del lote de producción en estudio, y por ende del lote de obra construido con este último, teniendo el Contratista que proceder, excepto indicación contraria del Supervisor de Obra, al fresado del lote en consideración y a la reposición de la capa asfáltica.

13.1.6. Temperatura media de la mezcla asfáltica a la salida de la planta (equipo de transporte)

La aceptación de la unidad de transporte en lo vinculado a la temperatura media de la mezcla asfáltica a la salida de la planta, se da si se cumple lo establecido en el *Punto 12.1.6. Temperatura de la mezcla asfáltica a la salida de la planta (equipo de transporte)*.

Si la temperatura media de la mezcla asfáltica no verifica lo establecido en el *Punto 12.1.6. Temperatura media de la mezcla asfáltica a la salida de la planta (equipo de transporte)*, pero es inferior a la temperatura máxima indicada en el *Punto 8.3.2.4. Temperaturas del proceso*, puede el Contratista colocarla en obra bajo su responsabilidad; quedando el tramo construido con la mezcla asfáltica de la unidad de transporte observado.

Para el tramo observado, se debe realizar un ensayo de recuperación controlada del ligante asfáltico de la muestra de mezcla asfáltica de la unidad de transporte en estudio.

Para el tramo observado, se debe realizar un ensayo de recuperación controlada del ligante asfáltico de la muestra de mezcla asfáltica de la unidad de transporte en estudio.

Sobre el ligante asfáltico recuperado, se debe ejecutar un ensayo de viscosidad rotacional a sesenta grados Celsius (60°C), según Norma IRAM 6837. Si el resultado del ensayo verifica ser menor o igual a tres (≤ 3) veces el valor máximo de viscosidad a sesenta grados Celsius (60°C) del ligante asfáltico de diseño, se acepta la unidad de transporte y la fracción de superficie del lote de obra ejecutado con aquella, aplicando un descuento por penalidad del quince por ciento (15 %) sobre la mencionada superficie.

Si no se cumple lo anteriormente expuesto, se procede al rechazo de la fracción del lote de obra construido con la unidad de transporte en estudio, teniendo el Contratista que proceder, excepto indicación contraria del Supervisor de Obra, al fresado de la fracción del lote de obra en consideración y a la reposición de la capa asfáltica.

13.1.7. Temperatura media de la mezcla asfáltica durante la colocación (unidad de transporte)

La aceptación de la unidad de transporte en lo vinculado a la temperatura media de la mezcla asfáltica durante la colocación, se da si se cumple lo establecido en el *Punto 12.1.7. Temperatura de la mezcla asfáltica durante la colocación (equipo de transporte)*.

Si no se cumple lo anteriormente expuesto, se procede al rechazo de la fracción del lote de obra construido con la unidad de transporte en estudio, teniendo el Contratista que proceder, excepto indicación contraria del Supervisor de Obra, al fresado de la fracción del lote de obra en consideración y a la reposición de la capa asfáltica.

13.2. Unidad terminada

13.2.1. Vacíos de aire en la mezcla asfáltica colocada y compactada (lote de obra)

La aceptación del lote de obra en lo relacionado al porcentaje de vacíos medios de los testigos de la unidad terminada, se da si se cumple lo establecido en el *Punto 12.2.1. Vacíos de aire en la mezcla colocada y compactada (lote de obra)*.

Si el porcentaje de vacíos de los testigos del lote de obra en estudio se encuentra comprendido entre el tres por ciento (3 %)*¹ y el seis por ciento (6 %)*²; y el desvío estándar no verifica ser menor a uno y medio por ciento (1,5 %), pero si menor a dos y medio por ciento (2,5 %), corresponde la aceptación del lote con un descuento por penalidad del cinco por ciento (5 %) sobre la superficie del mismo.

Si el porcentaje de vacíos medios de los testigos del lote de obra en estudio se encuentra comprendido entre el seis por ciento (6 %)*² y el siete por ciento (7 %)*⁴; y el desvío estándar es menor a uno y medio por ciento (1,5 %); corresponde la aceptación con un descuento por penalidad del cinco por ciento (5 %) sobre la superficie del lote de obra en estudio.

Si el porcentaje de vacíos medios de los testigos del lote de obra en estudio se encuentra comprendido entre el dos por ciento (2 %)*³ y el tres por ciento (3 %)*¹; y el desvío estándar es menor a uno y medio por ciento (1,5 %); corresponde la aceptación con un descuento por penalidad del cinco por ciento (5 %) sobre la superficie del lote de obra en estudio.

Lo anteriormente expuesto es válido si se verifica que el porcentaje medio de vacíos de los testigos del lote de obra no difieren en más o en menos dos por ciento ($\pm 2\%$) del valor de vacíos medios correspondiente al lote de producción empleado en la construcción del lote de obra en estudio.

Si el porcentaje de vacíos medios del lote no cumple con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del lote de obra en estudio, teniendo el Contratista que proceder, excepto indicación contraria del Supervisor de Obra, al fresado del lote en consideración y a la reposición de la capa asfáltica.

- *1 Para el Tramo de Prueba, este límite se toma como dos por ciento (2 %).
- *2 Para el Tramo de Prueba, este límite se toma como siete por ciento (7 %).
- *3 Para el Tramo de Prueba, este límite se toma como uno por ciento (1 %).
- *4 Para el Tramo de Prueba, este límite se toma como ocho por ciento (8 %).

13.2.2. Espesor (lote de obra)

13.2.2.1. Para capas de rodamiento

El espesor medio de los testigos del lote de obra debe cumplimentar lo expuesto en el *Punto 12.2.2. Espesor (lote de obra)*.

Si el espesor medio de los testigos del lote de obra es superior al espesor de proyecto y se cumplimenta que el coeficiente de variación es mayor al diez por ciento (10 %) y menor al quince por ciento (15 %), se acepta el lote de obra con un descuento por penalidad del cinco por ciento (5 %) sobre la superficie del lote de obra en estudio.

Si el espesor medio de los testigos del lote de obra es inferior al espesor de proyecto o el coeficiente de variación es mayor al quince por ciento (15 %), se rechaza el lote. En este caso debe el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponerla; o, previa autorización del Supervisor de Obra, colocar de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras. Esto es posible si la capa colocada cumple con el resto de los requisitos establecidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

13.2.2.2. Resto de las capas

El espesor medio de los testigos del lote de obra debe cumplimentar lo expuesto en el *Punto 12.2.2. Espesor (lote de obra)*.

Si el espesor medio de los testigos del lote de obra es superior al espesor de proyecto y se cumplimenta que el coeficiente de variación es mayor al diez por ciento (10 %) y menor al quince por ciento (15 %), se acepta el lote de obra con un descuento por penalidad del cinco por ciento (5 %) sobre la superficie del lote de obra en estudio.

Si el espesor medio de los testigos del lote de obra es superior al noventa por ciento (90 %) del espesor de proyecto y el coeficiente de variación (Cv) es inferior al diez por ciento (10 %), se procede al rechazo del lote de obra en estudio. Queda a criterio del Supervisor de Obra aceptar el lote de obra, sólo en el caso de que sea viable la compensación de la merma del espesor de la capa en estudio con un espesor adicional en la capa siguiente por cuenta del Contratista.

Si el espesor medio de los testigos del lote de obra es superior al noventa por ciento (90 %) del espesor de proyecto y el coeficiente de variación (Cv) es igual o superior al diez por ciento (10 %) y menor al quince por ciento (15 %), se procede al rechazo del lote de obra en estudio. Queda a criterio

del Supervisor de Obra aceptar el lote de obra, con un descuento por penalidad del cinco por ciento (5 %) sobre la superficie del lote de obra en estudio, sólo en el caso de que sea viable la compensación de la merma del espesor de la capa en estudio con un espesor adicional en la capa siguiente por cuenta del Contratista.

Si el espesor medio de los testigos del lote de obra no cumple con lo anteriormente expuesto se procede al rechazo del lote de obra en estudio. En este caso debe el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponerla; o, previa autorización del Supervisor de Obra, colocar de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras. Esto es posible si la capa colocada cumple con el resto de los requisitos establecidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

13.2.3. Ancho y perfil transversal (cada 100 m)

Los lugares en los cuales no se cumplan las exigencias establecidas en el *Punto 12.2.3. Ancho y perfil transversal (cada 100 m)* de la presente especificación técnica deben ser corregidos por cuenta del Contratista.

13.2.4. Regularidad superficial (tramo)

13.2.4.1. Índice de Regularidad Internacional (I.R.I.)

Los valores de regularidad superficial deben de cumplimentar lo establecido en el *Punto 11.2.4.1. Índice de Regularidad Internacional (I.R.I.)* del presente documento.

Si los valores de la regularidad superficial del tramo en estudio exceden los límites establecidos, pero se encuadran dentro de las tolerancias indicadas en la *Tabla N°38*, se acepta el tramo con un descuento por penalidad del cinco por ciento (5 %) sobre la superficie de la carpeta de rodamiento del tramo en estudio.

Tabla N°38 – REQUISITOS AMPLIADOS DE IRI	
Porcentaje de hectómetros [%]	Requisitos
50	IRI < 1,7 m/km
80	IRI < 2,0 m/km
100	IRI < 2,2 m/km

Si los valores de la regularidad superficial del tramo en estudio no verifican las tolerancias establecidas en la *Tabla N°38*, el Contratista debe, por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla; o, previa autorización del Supervisor de Obra, colocar de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga de estructuras. Esto es posible si la capa colocada cumple con el resto de los requisitos establecidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

El Contratista debe corregir, por su cuenta, las ondulaciones puntuales o depresiones que retengan agua en la superficie de la capa asfáltica considerada.

Si los valores de la regularidad superficial del tramo en estudio, en tramos de longitudes superiores a dos kilómetros (2 km), cumplimentan lo establecido en el *Punto 11.2.4.1. Índice de Regularidad Internacional (I.R.I.)*, y simultáneamente verifican los requisitos de la *Tabla N°39*, se acepta el mencionado tramo y se aplica un bono adicional del cinco por ciento (5 %) sobre la superficie de la carpeta de rodamiento del tramo en estudio.

Tabla N°39 – REQUISITOS DE IRI PARA OBRA CON BONO ADICIONAL	
Porcentaje de hectómetros [%]	Requisitos
50	IRI < 1,0 m/km
80	IRI < 1,3 m/km
100	IRI < 1,5 m/km

13.2.4.2. Juntas de trabajo

En relación a las juntas transversales de construcción, las mismas deben verificar los requisitos establecidos en el *Punto 11.2.4.2. Juntas de trabajo*.

Para cada junta: Si en tres (3) de las nueve (9) mediciones, los apartamientos entre el borde inferior de la regla y la superficie de la carpeta son mayores a cuatro milímetros (4 mm), pero inferiores a siete milímetros (7 mm), se acepta la junta.

Si las juntas transversales de construcción no cumplen con lo expuesto anteriormente se debe proceder a la corrección de las mismas por cuenta del Contratista.

13.2.3. Macrotextura superficial (lote de obra o tramo)

Los valores de macrotextura superficial deben cumplimentar lo establecido en el *Punto 11.2.5. Macrotextura superficial (lote de obra o tramo)* del presente documento.

13.2.3.1. Círculo de arena (lote de obra)

En referencia a la macrotextura superficial, el valor medio y el desvío estándar de la macrotextura del lote de obra en estudio debe verificar los requisitos establecidos en el *Punto 11.2.5.1 Círculo de arena (lote de obra)* de la presente especificación.

Si el valor medio de la macrotextura del lote de obra en estudio resulta mayor al noventa por ciento (> 90 %) del mínimo especificado y el desvío estándar es menor al especificado, para el caso en estudio, se acepta el lote con un descuento por penalidad del cinco por ciento (5 %) sobre la superficie del lote de obra en estudio.

Si el valor medio de la macrotextura del lote de obra en estudio resulta superior al mínimo especificado y el desvío estándar mayor al límite especificado pero menor a tres décimas de milímetro (< 0,3 mm), para el tipo de mezcla asfáltica en cuestión, se aplica un descuento por penalidad del cinco por ciento (5 %) sobre el lote de obra en estudio.

Si el valor medio de la macrotextura del lote de obra en estudio es inferior al noventa por ciento (< 90 %) del mínimo especificado o el desvío estándar es igual o superior al valor máximo especificado para el tipo de mezcla asfáltica en cuestión, se rechaza el lote de obra en estudio. En este caso debe el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponer la capa; o, previa autorización del Supervisor de Obra, colocar otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras. Esto es posible si la capa colocada cumple con el resto de los requisitos establecidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

13.2.3.2. Texturómetro láser (tramo)

La aceptación del tramo en estudio en relación a la macrotextura superficial, se da si se cumple lo establecido en el *Punto 11.2.5.2. Texturómetro láser (tramo)*.

Si la macrotextura superficial no cumple con las tolerancias admisibles especificadas en el *Punto 11.2.5.2. Texturómetro láser (tramo)*, pero se encuadran dentro de las tolerancias indicadas en la *Tabla N°40*, se acepta el tramo con un descuento por penalidad del cinco por ciento (5 %) sobre la superficie del mismo.

Tabla N°40 – REQUISITOS AMPLIADOS DE MACROTEXTURA SUPERFICIAL INICIAL		
Porcentaje de hectómetros [%]	Norma	Requisitos (1)
50	Metodología vigente de la	> 0,40 mm
80		> 0,35 mm
100	DNV	> 0,30 mm

(1) Valores expresados como método volumétrico (círculo de arena, norma IRAM 1850).

Si la macrotextura superficial no cumple con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del tramo en estudio. En este caso debe el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponerla; o, previa autorización del Supervisor de Obra, colocar de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga estructural. Esto es posible si la capa colocada cumple con el resto de los requisitos establecidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

13.2.4. Aspectos superficiales (lote de obra)

La evaluación visual debe cumplimentar lo expuesto en el *Punto 11.2.6. Aspectos superficiales (lote de obra)*.

Si la evaluación visual no verifica lo expuesto anteriormente, en todo el lote de obra o en un área parcial del mismo, se rechaza el lote de obra o el área parcial considerada. En este caso, excepto indicación contraria del Supervisor de Obra, debe el Contratista proceder a la demolición mediante fresado y a la reposición de la capa rechazada.

14. MEDICIÓN

La ejecución de las capas asfálticas consideradas en el presente documento se mide en metros cuadrados (m²) ejecutados. Los valores surgen del producto entre la longitud de cada capa ejecutada, por el ancho establecido para la misma.

Al área resultante se le debe aplicar, si los hubiese, los descuentos por penalidades y bonos adicionales; estos son acumulativos.

15. FORMA DE PAGO

La elaboración, transporte, colocación y compactación de la carpeta asfáltica se paga por metro cuadrado de superficie terminada, medida en la forma establecida en el *Punto 14. Medición*, a los precios unitarios de contrato para los ítems respectivos.

Estos precios son compensación total por las siguientes tareas:

- Barrido y soplado de la superficie a recubrir.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los agregados.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los ligantes asfálticos.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los aditivos, fibras u otros materiales en pellets a incorporar.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los filleres de aporte.
- El proceso de dosificación y elaboración de la mezcla asfáltica.
- Los procesos involucrados en la carga, transporte, descarga, distribución y compactación de la mezcla asfáltica.
- Las posibles correcciones de los defectos constructivos.
- La señalización y conservación de los desvíos durante la ejecución de los trabajos.
- Todo otro trabajo, mano de obra, equipo o material necesario para la correcta ejecución y conservación del ítem según lo especificado.

No se abonan los sobreanchos, los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes, ni los aumentos de espesor por correcciones superficiales.

16. CONSERVACIÓN

La conservación de cada una de las capas asfálticas contemplada en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales consiste en el mantenimiento de las mismas en perfectas condiciones y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjese hasta la Recepción Definitiva de la Obra o durante el período que indique el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

Los deterioros que se produzcan deben ser reparados por cuenta del Contratista, repitiendo, si fuera necesario al sólo juicio del Supervisor de Obra, las operaciones íntegras del proceso constructivo. Si el deterioro de alguna de las capas ejecutadas afectara la superficie de rodamiento, base, capas intermedias y/o subrasante, el Contratista debe efectuar la reconstrucción de esa parte, sin derecho o pago de ninguna naturaleza. Esto es así aun cuando la calzada haya sido librada al tránsito público en forma total o parcial.

La reconstrucción de las partes arriba mencionadas, como así también de depresiones, de baches aislados y de pequeñas superficies se debe realizar de acuerdo a lo indicado en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, con los materiales establecidos en el mismo y en el correspondiente Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

17. ANEXOS

17.1. Anexo I. Método de muestreo

Para la determinación del equipo de transporte de mezclas sobre el cual tomar la muestra con la cual evaluar la conformidad del lote de producción, se debe emplear el procedimiento establecido en la Norma ASTM D 3665.

A partir del mismo procedimiento se deben también determinar las coordenadas sobre las cuales extraer los testigos con los cuales evaluar la conformidad del lote de obra.

17.1.1. Determinación de la unidad de transporte sobre la cual realizar el muestreo

1. En primer lugar, se debe determinar el número de equipos de transporte de la mezcla asfáltica que componen el lote de producción en estudio (N) y el número de muestras necesarios para el lote (n).
2. Seleccionar “N” números de manera aleatoria ($x_1; x_2; \dots; x_t$), según se describe en el *Punto 17.1.4. Método para definir números aleatorios de muestreo.*
3. Para definir en qué equipo se debe tomar la muestra con la cual se evaluará el lote, se debe multiplicar el número total de equipos de transporte de mezcla asfáltica que conforman el lote (N) por cada número aleatorio obtenido ($x_1; x_2; \dots; x_t$).

De esta forma, la muestra (m_i) se obtiene del camión (C_i) que surge de multiplicar el número de equipos de transporte de la mezcla asfáltica que componen el lote de producción en estudio (N) por el número aleatorio correspondiente (x_i); para ello, se debe emplear redondeo simétrico. Esto se debe repetir sucesivamente en caso de que el número de muestras a extraer sea superior a uno (1).

Muestra (m_i)	Número de equipos de transporte de mezcla asfáltica que conforman el lote de producción	N° aleatorio (x_i)	Camión (C_i) del cual se obtiene la muestra (m_i)
1	N	x_1	$C_1 = N * x_1$
2	N	x_2	$C_2 = N * x_2$
3	N	x_3	$C_3 = N * x_3$
...
t	N	x_t	$C_t = N * x_t$

17.1.2. Determinación de la ubicación en la cual extraer testigos con los cuales evaluar el lote de obra

1. En primer lugar, se debe determinar el número de testigos (T) a extraer con los cuales evaluar

el lote de obra en estudio.

2. Determinar el largo (L) y el ancho (A) del lote de obra.
3. Seleccionar “T” números de manera aleatoria ($x_1; x_2; \dots; x_t$) según se describe en el *Punto 17.1.4. Método para definir números aleatorios de muestreo*. Estos números serán luego empleados para determinar las coordenadas en el eje longitudinal (X) del lote de obra.
4. Seleccionar “T” números de manera aleatoria ($y_1; y_2; \dots; y_t$) según se describe en el *Punto 17.1.4. Método para definir números aleatorios de muestreo*. Estos números serán luego empleados para determinar las coordenadas en el eje transversal (Y) del lote de obra.
5. La *coordenada cero* (0,0) del lote de obra corresponde al punto que surja de la intersección entre el borde izquierdo de la franja de mezcla asfáltica y la progresiva inicial del lote, tal como se muestra en la *Figura A*.
6. Para la determinación de las coordenadas en las cuales se debe extraer cada uno de los “T” testigos, se procede de la siguiente manera:
 - a. Determinación de las coordenadas en el eje longitudinal (X) de cada testigo: multiplicar la longitud del lote (L) por cada número aleatorio ($x_1; x_2; \dots; x_t$). De esta forma se obtiene las coordenadas en el eje longitudinal (X) de cada testigo ($l_1; l_2; \dots; l_t$):

Testigo	Longitud del tramo [m]	N° aleatorio (x_i)	Coordenada en el eje longitudinal (X) [m]
1	L	x_1	$l_1 = L * x_1$
2	L	x_2	$l_2 = L * x_2$
3	L	x_3	$l_3 = L * x_3$
...
t	L	x_t	$l_t = L * x_t$

- b. Determinación de las coordenadas en el eje transversal (Y) de cada testigo: multiplicar el ancho del lote (A) por cada número aleatorio ($y_1; y_2; \dots; y_t$). De esta forma se obtiene las coordenadas en el eje transversal (Y) de cada testigo ($a_1; a_2; \dots; a_t$):

Testigo	Ancho del tramo [m]	N° aleatorio (x_i)	Coordenada en el eje transversal (Y) [m]
1	A	y_1	$a_1 = L * y_1$
2	A	y_2	$a_2 = L * y_2$
3	A	y_3	$a_3 = L * y_3$
...
t	A	y_t	$a_t = L * y_t$

- c. De esta manera quedan definidas para los “t” testigos las coordenadas de extracción de los mismos, considerando el sistema de referencia de la *Figura A*.
- d. Definir la coordenada del punto de extracción del testigo, referida a la *coordenada cero*, apareando las coordenadas para el largo y el ancho. De esta manera, el testigo T_1 se debe extraer de la coordenada (l_1, a_1) . Los puntos de extracción de cada testigo resultan entonces:

Testigo	Coordenada en el eje longitudinal (X) [m]	Coordenada en el eje transversal (Y) [m]	Coordenada de cada testigo T_i [m,m]
1	l_1	a_1	$T_1 = (l_1, a_1)$
2	l_2	a_2	$T_2 = (l_2, a_2)$
3	l_3	a_3	$T_3 = (l_3, a_3)$
...
T	l_t	a_t	$T_t = (l_t, a_t)$

7. Se detalla a continuación la *Figura A*:

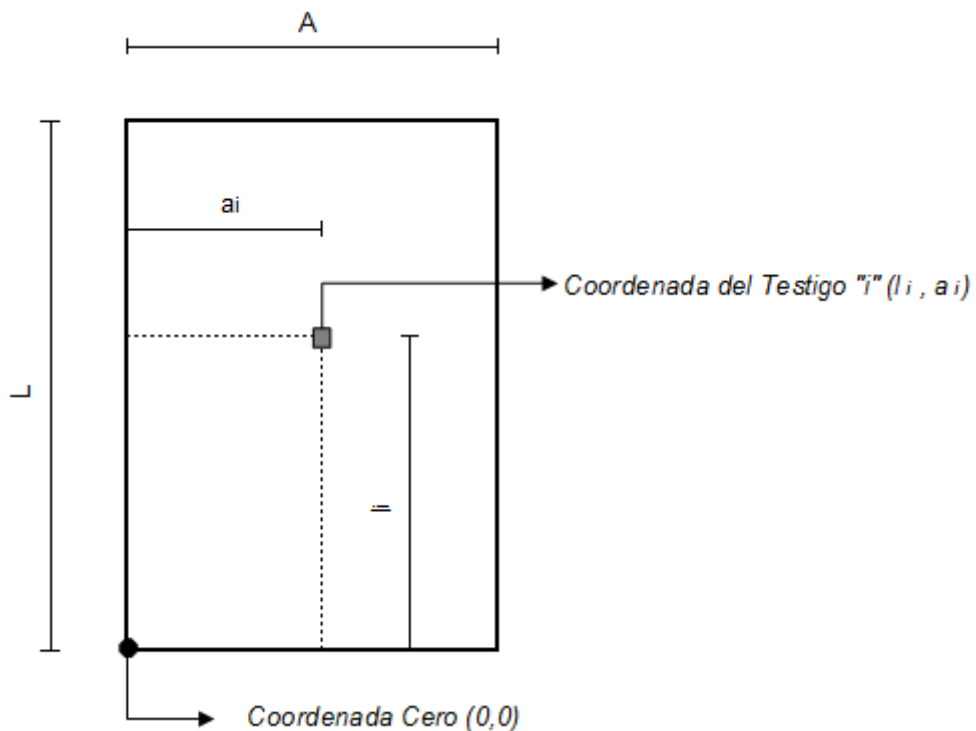


Figura A

17.1.3. Determinación de la ubicación en la cual realizar el ensayo de macrotextura (Círculo de arena)

Definidas las coordenadas del punto de extracción de testigos según el *Punto 17.1.2. Determinación*

de la ubicación en la cual extraer testigos con los cuales evaluar el lote de obra, se debe proceder de la siguiente manera:

1. Para definir la coordenada de la superficie sobre la cual realizar el ensayo de Círculo de arena, se debe sumar cuarenta centímetros (40 cm) a la coordenada de cada uno de los testigos (l_i , a_i).
2. De esta forma, las coordenadas de cada ensayo de Círculo de arena (CA_i) resulta:

Ensayo de Círculo de Arena (CA_i)	Coordenada en el eje longitudinal (X) [m]	Coordenada en el eje transversal (Y) [m]	Coordenada de cada testigo T_i [m,m]
1	$l_1 + 40$ cm	a_1	$CA_1 = (l_1 + 40 \text{ cm}, a_1)$
2	$l_2 + 40$ cm	a_2	$CA_2 = (l_2 + 40 \text{ cm}, a_2)$
3	$l_3 + 40$ cm	a_3	$CA_3 = (l_3 + 40 \text{ cm}, a_3)$
...
CA_t	$l_t + 40$ cm	a_t	$CA_t = (l_t + 40 \text{ cm}, a_t)$

3. De esta manera quedan definidas para los "t" ensayos de Círculo de arena las coordenadas de ensayo de los mismos, considerando el sistema de referencia de la *Figura B*. Definir la coordenada del punto de extracción del testigo, referida a la *coordenada cero*.
4. Se detalla a continuación la *Figura B*:

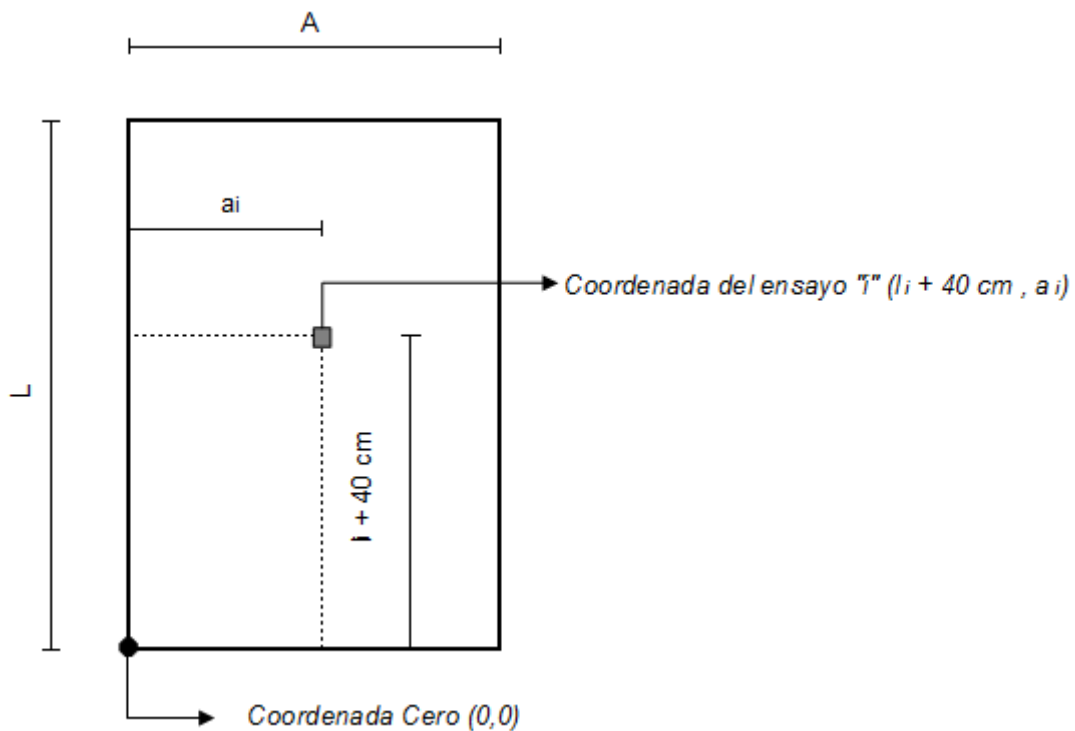


Figura B

17.1.4. Método para definir números aleatorios de muestreo

Los números aleatorios a obtener deben estar comprendidos entre cero (0) y uno (1). Simultáneamente, cada uno de ellos no debe tener menos de cuatro (4) decimales.

Los números aleatorios se deben obtener a partir de una calculadora o programa informático con función "Random". Para ello, se recomienda el uso de la *Función Random* del programa *Microsoft Excel* o similar.

El método de obtención de los números aleatorios debe ser aprobado por el Supervisor de Obra.

VIALIDAD NACIONAL

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA PAVIMENTOS DE HORMIGÓN.



ÍNDICE

1.	NORMAS TÉCNICAS Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN.....	5
2.	DEFINICIÓN Y NOMENCLATURA	6
2.1.	Definiciones	6
2.1.1.	Pavimento de hormigón	6
2.2.	Tipos de pavimentos de hormigón	6
2.2.1.	Hormigón simple con juntas	6
2.2.2.	Hormigón armado con juntas.....	6
2.2.3.	Hormigón continuamente reforzado	6
2.3.	Nomenclatura.....	6
3.	NIVEL DE SOLICITACIÓN	8
4.	HIGIENE, SEGURIDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL	9
4.1.	Higiene y seguridad	9
4.2.	Gestión ambiental.....	9
5.	REQUISITOS DE LOS MATERIALES	10
5.1.	Agregados.....	10
5.1.1.	Características generales	10
5.1.2.	Agregado grueso	11
5.1.2.1.	Definición de agregado grueso.....	11
5.1.2.2.	Requisitos del agregado grueso	11
5.1.3.	Agregado fino.....	13
5.1.3.1.	Definición de agregado fino	13
5.1.3.2.	Requisitos del agregado fino	13
5.2.	Requisitos de la combinación de agregados que componen el esqueleto granular	14
5.3.	Cementos.....	14
5.3.1.	Características generales	14
5.3.2.	Cemento Portland para uso general.....	15
5.3.3.	Cemento Portland con propiedades especiales	15
5.3.4.	Cemento para uso en pavimentos con TAR (Tecnología de Alto Rendimiento).....	15
5.4.	Agua.....	15
5.5.	Aditivos	16
5.6.	Adiciones minerales.....	16
5.7.	Pigmentos colorantes	16
5.8.	Fibras	17
5.8.1.	Microfibras	17
5.8.2.	Macrofibras estructurales	17
5.9.	Compuestos líquidos formadores de membranas de curado.....	18
5.10.	Barras	18
5.10.1.	Pasadores.....	18
5.10.2.	Barras de unión.....	19
5.10.3.	Barras para hormigón armado.....	19
5.11.	Material para juntas	19
5.11.1.	Rellenos premoldeados para juntas de dilatación y aislamiento.....	19
5.11.2.	Material para el sellado de juntas	20
6.	ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE OBRA	22
6.1.	Características generales	22
6.2.	Tamaño máximo nominal del agregado (TMN)	22
6.3.	Granulometría de la combinación de los agregados	22
6.4.	Criterios de dosificación.....	23
6.5.	Presentación de la Fórmula de Obra.....	25
7.	REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.....	28
7.1.	Consideraciones generales	28
7.2.	Equipos de obra.....	28
7.2.1.	Silos de almacenamiento del cemento y de las adiciones minerales	28
7.2.2.	Planta.....	28
7.2.2.1.	Planta dosificadora	28
7.2.3.	Equipos para el transporte del hormigón.....	29

7.2.4.	Posicionamiento de pasadores y/o barras de unión	30
7.2.4.1.	Insertor automático	30
7.2.4.2.	Canastos u otros dispositivos	31
7.2.5.	Moldes	31
7.2.6.	Vibradores.....	31
7.2.6.1.	Vibradores de inmersión.....	32
7.2.7.	Terminadora de rodillos	32
7.2.8.	Pavimentadora de encofrados deslizantes.....	32
7.2.9.	Fratases	33
7.2.10.	Equipos para el texturizado	33
7.2.11.	Equipos para la distribución del compuesto de curado	34
7.2.11.1.	Equipos autopulsados	34
7.2.11.2.	Puentes de distribución de compuestos de curado.....	34
7.2.11.3.	Pulverizadores (mochila) para la distribución de compuestos de curado	34
7.2.12.	Puente para la extensión de membranas de curado y protección	35
7.2.13.	Puente de trabajo	35
7.2.14.	Equipos para el aserrado de juntas	35
7.2.15.	Equipos para el sellado de juntas.....	36
7.3.	Ejecución de las obras.....	36
7.3.1.	Preparación de la superficie de apoyo	36
7.3.2.	Proceso de elaboración del hormigón	37
7.3.2.1.	Alimentación de los agregados.....	37
7.3.2.2.	Mezclado del hormigón.....	37
7.3.2.3.	Carga en los equipos de transporte	37
7.3.3.	Transporte del hormigón.....	38
7.3.4.	Pavimentación con moldes fijos	38
7.3.4.1.	Instalación de moldes laterales	38
7.3.4.2.	Pasadores, barras de unión y armadura distribuida.....	38
7.3.4.3.	Colocación, vibración y terminación	39
7.3.5.	Pavimentación con encofrados deslizantes	41
7.3.5.1.	Sistemas de alineamiento y control.....	41
7.3.5.1.1.	Sistemas de guiado por cable	41
7.3.5.1.2.	Otros sistemas.....	41
7.3.5.2.	Zona de tracción de orugas	41
7.3.5.3.	Pasadores y barras de unión.....	42
7.3.5.4.	Colocación, vibración y terminación	42
7.3.6.	Tasa de evaporación	43
7.3.6.1.	Colocación, vibración y terminación	43
7.3.7.	Texturizado	43
7.3.7.1.	Arpillera húmeda.....	43
7.3.7.2.	Césped sintético	44
7.3.7.3.	Peine transversal	44
7.3.7.4.	Peine longitudinal	45
7.3.7.5.	Cepillo	45
7.3.8.	Protección y curado	45
7.3.8.1.	Características generales	45
7.3.8.2.	Método de curado.....	46
7.3.8.2.1.	Compuestos líquidos formadores de membranas.....	46
7.3.8.2.2.	Lámina de polietileno.....	47
7.3.8.2.3.	Mantas de geotextil.....	47
7.3.8.3.	Protección de la calzada después de la construcción.....	48
7.3.9.	Aserrado de juntas.....	48
7.3.10.	Juntas de construcción	48
7.3.10.1.	Juntas transversales de construcción	48
7.3.10.2.	Juntas longitudinales ensambladas o de borde libre.....	49
7.3.10.3.	Juntas transversales de dilatación	49
7.3.10.4.	Sellado de juntas	49
7.3.11.	Transiciones.....	50
7.3.11.1.	Entre pavimentos de hormigón.....	50

7.3.11.2.	Con pavimentos flexibles	50
7.3.11.3.	Con losas de aproximación	50
7.3.11.4.	Con estructuras fijas	50
7.3.12.	Numeración y fecha de las losas de la calzada de hormigón	51
7.3.13.	Limpieza.....	51
7.	TRAMO DE PRUEBA	52
8.	LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN Y HABILITACIÓN AL TRÁNSITO.....	54
9.1.	Limitaciones de la ejecución.....	54
9.1.1.	Condiciones generales	54
9.1.2.	Limitación por tiempo frío	54
9.1.2.1.	Tiempo frío.....	54
9.1.2.2.	Temperatura de colocación	54
9.1.2.3.	Elaboración y colocación del hormigón	55
9.1.2.4.	Protección y curado	55
9.1.3.	Limitación por tiempo caluroso	56
9.1.3.1.	Tiempo caluroso	56
9.1.3.2.	Temperatura de colocación	57
9.1.3.3.	Elaboración y colocación del hormigón	57
9.1.3.4.	Protección y curado	58
9.1.4.	Precipitaciones intensas	58
9.2.	Habilitación al tránsito.....	58
10.	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	60
10.1.	Generalidades.....	60
10.2.	Lotes	62
10.2.1.	Definición de lote de producción.....	62
10.2.2.	Definición de lote de obra	62
10.3.	Plan de ensayos sobre los materiales	63
10.3.1.	Agregados.....	63
10.3.1.1.	Agregados gruesos.....	63
10.3.1.2.	Agregados finos.....	64
10.3.2.	Cementos.....	64
10.3.3.	Adiciones minerales.....	64
10.3.4.	Aditivos	64
10.3.5.	Fibras u otros materiales en pellets.....	65
10.3.6.	Compuestos líquidos para la formación de membranas	65
10.3.7.	Barras pasadores y barras de unión	65
10.3.8.	Material para juntas	65
10.4.	Plan de ensayos sobre el proceso de elaboración y colocación del hormigón	65
10.5.	Plan de ensayos sobre la unidad terminada	66
10.6.	Control de procedencia de los materiales	67
10.6.1.	Control de procedencia de agregados	67
10.6.2.	Control de procedencia de los cementos y las adiciones minerales.....	67
10.6.3.	Control de procedencia de los aditivos.....	68
10.6.4.	Control de procedencia de las fibras u otros materiales en pellets.....	68
10.6.5.	Control de procedencia de los compuestos líquidos para la formación de membranas.....	69
10.6.6.	Control de procedencia de las barras pasadoras y barras de unión.....	69
10.6.7.	Control de procedencia del material para juntas	70
10.7.	Archivo de la información	70
11.	REQUISITOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y DE LA UNIDAD TERMINADA.....	71
11.1.	Requisitos del proceso de producción (lote de producción).....	71
11.1.1.	Evaluación visual (equipo de transporte)	71
11.1.2.	Asentamiento de colocación (lote de producción).....	71
11.1.3.	Aire incorporado (lote de producción)	71
11.1.4.	Temperatura del hormigón (lote de producción)	71
11.1.5.	Resistencia a la compresión a 3, 7 y 28 días (lote de producción)	72
11.2.	Requisitos de la unidad terminada (lote de obra).....	73
11.2.1.	Resistencia a la compresión a los 28 días (lote de obra).....	73
11.2.2.	Espesor (lote de obra)	75
11.2.3.	Ancho y perfil transversal (cada 100 m)	75

11.2.3.1. Ancho	75
11.2.3.2. Perfil transversal	75
11.2.4. Regularidad superficial (tramo).....	75
11.2.4.1. Índice de Regularidad Internacional (I.R.I.)	75
11.2.4.2. Juntas transversales	76
11.2.5. Macrotextura superficial (lote de obra o tramo)	77
11.2.5.1. Círculo de arena (lote de obra)	77
11.2.5.2. Texturómetro láser (tramo)	78
11.2.6. Aspectos superficiales (lote de obra)	78
12. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO	79
12.1. Proceso de producción	79
12.1.1. Evaluación visual (equipo de transporte)	79
12.1.2. Asentamiento de colocación (lote de producción)	79
12.1.3. Aire incorporado (lote de producción)	79
12.1.4. Temperatura del hormigón (lote de producción)	80
12.2. Unidad terminada	80
12.2.1. Resistencia a la compresión a los 28 días (lote de obra).....	80
12.2.2. Espesor (lote de obra)	81
12.2.3. Ancho y perfil transversal (cada 100 m)	81
12.2.4. Regularidad superficial (tramo).....	81
12.2.4.1. Índice de Regularidad Internacional (I.R.I.)	81
12.2.4.2. Juntas transversales	82
12.2.5. Macrotextura superficial (lote de obra o tramo).....	82
12.2.5.1. Círculo de arena (lote de obra)	83
12.2.5.2. Texturómetro láser (tramo)	83
12.2.6. Aspectos superficiales (lote de obra)	84
12.2.7. Reparación o reacondicionamiento de losas afectadas por fisuración temprana (lote de obra) ...	84
12.2.7.1. Fisuras plásticas (lote de obra).....	84
12.2.7.2. Fisuras transversales no controladas (lote de obra)	85
12.2.7.3. Daño en la junta aserrada o fisura transversal (lote de obra)	85
12.2.7.4. Fisuras longitudinales no controladas (lote de obra).....	85
12.2.7.5. Daño en junta aserrada o fisura longitudinal (lote de obra)	86
12.2.7.6. Fisuras no controladas diagonales (lote de obra)	86
12.2.7.7. Fisuras múltiples no controladas (lote de obra).....	86
13. MEDICIÓN	87
14. FORMA DE PAGO	88
15. CONSERVACIÓN.....	89
16. ANEXOS	90
16.1. Anexo I. Canasto de pasadores.	90
16.2. Anexo II. Canasto de barras de unión.	92
16.3. Anexo III. Tipos de juntas en pavimentos de hormigón.	95
16.4. Anexo IV. Transiciones.....	99
16.5. Anexo V. Método de muestreo	102

1. NORMAS TÉCNICAS Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN

Las normas técnicas y reglamentos de aplicación en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales son las que se resumen en la *Tabla N°1*.

Tabla N°1 – NORMAS TÉCNICAS Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN	
IRAM	Normas del Instituto Argentino de Normalización y Certificación, Argentina
VN-E	Normas de ensayo de la Dirección Nacional de Vialidad, Argentina
CIRSOC 201	Reglamento CIRSOC 201
AASHTO	American Association of State Highways and Transportation Officials, USA.
ASTM	American Society for Testing and Materials, USA.
EN	Normas Comunidad Europea

Para todos los casos en los cuales se utilicen las normas y reglamentos mencionados en el presente documento, salvo indicación contraria en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, se debe utilizar la última versión vigente.

2. DEFINICIÓN Y NOMENCLATURA

2.1. Definiciones

2.1.1. Pavimento de hormigón

Se define como pavimento de hormigón el constituido por un conjunto de losas de hormigón (simple o armado) separadas por juntas longitudinales y transversales, o bien un conjunto de losas continuas de hormigón (continuamente armado) separadas por juntas longitudinales.

2.2. Tipos de pavimentos de hormigón

A los efectos de aplicación del presente documento, se distinguen los siguientes tipos de pavimentos de hormigón.

2.2.1. Hormigón simple con juntas

Pavimento de hormigón que no cuenta con armadura distribuida. Posee juntas transversales a intervalos regulares. La transferencia de cargas entre losas se efectúa por medio de la trabazón entre agregados y, eventualmente, por medio de pasadores de acero.

2.2.2. Hormigón armado con juntas

Pavimento de hormigón que cuenta con armadura distribuida y con juntas transversales a intervalos regulares, en los que la transferencia de cargas entre losas se efectúa por medio de la trabazón de los agregados y pasadores de acero.

2.2.3. Hormigón continuamente reforzado

Pavimento de hormigón dotado de armadura longitudinal continua, sin juntas transversales de contracción.

2.3. Nomenclatura

A continuación, se resume el sistema de designación para los hormigones que se utilizan a lo largo de la presente especificación.

Hp	XX
----	----

Donde:

- Hp: Letras que indican que se trata de un “Hormigón para Pavimento”.
- XX: Número que indica el valor medio del módulo de resistencia a flexión, en MPa, a la edad de veintiocho (28) días.

3. NIVEL DE SOLICITACIÓN

Los requisitos de los materiales componentes de los hormigones, como así también los criterios de dosificación de los mismas, se encuentran diferenciados en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de acuerdo a la Clasificación por Tránsito prevista.

A continuación, se resumen en la *Tabla N°2* los cuatro (4) niveles de Clasificación por Tránsito considerados en el presente documento.

Tabla N°2 – CLASIFICACIÓN POR TRÁNSITO				
---	Clasificación por tránsito			
	T1	T2	T3	T4
Índice de tránsito (IT)	≥1500	800-1499	200-799	≤199

Donde:

- IT: Índice de Tránsito = $TMDA_d * \%P_d$
- $TMDA_d$ = Tránsito Medio Diario Anual de diseño
- $\%P_d$ = % Pesados de diseño

La Clasificación por Tránsito a emplear se define en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

4. HIGIENE, SEGURIDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL

4.1. Higiene y seguridad

Todos los procesos involucrados en el proyecto deben cumplimentar la siguiente Norma:

- Ley 19.587/72 (Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo) y su Decreto Reglamentario 351/79.
- Ley 24.557/95 (Ley Riesgo del Trabajo) y su Decreto Reglamentario 170/96.
- Ley 24449/95 (Ley de Tránsito).
- Decreto 911/96 (Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción).
- Ley 21663/74 (Prevención y control de los Riesgos Profesionales Causados por las Sustancias o Agentes Cancerígenos).
- Decreto 1338/96.
- Resolución de la SRT 415/02.
- Resolución de la SRT 299/11.
- Resolución de la SRT 85/12.
- Resolución de la Secretaría de Energía 1102/04.
- Copia de la Nómina de Personal Expuesto a Agentes de Riesgo (Riesgos Físicos, Químicos y Biológicos)
- Presentación de Programa de Seguridad Aprobado por la ART Correspondiente.

Asimismo, se debe respetar cualquier otra disposición establecida en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares y toda Norma Nacional, Provincial y Municipal.

4.2. Gestión ambiental

Todos los procesos involucrados en el proyecto deben estar acorde a lo dispuesto en la legislación vigente en:

- Producción, carga, transporte, almacenamiento, acopio y deshechos de materiales.
- Carga, transporte, almacenamiento, acopio y deshechos de productos de la elaboración.
- Carga, transporte, almacenamiento, acopio y deshechos de residuos de la elaboración y de residuos de la construcción y/o demolición.
- Carga, transporte, almacenamiento, acopios y deshechos de suelos contaminados
- Gestión ambiental.

Todos los procesos arriba mencionados deben cumplir con todos los requisitos establecidos en el *Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales II (MEGA II) – Versión 2007*.

Asimismo, se debe seguir cualquier otra prescripción que se indique en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

5. REQUISITOS DE LOS MATERIALES

5.1. Agregados

El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares y/o el Supervisor de Obra pueden exigir propiedades, requisitos y/o ensayos adicionales cuando se vayan a emplear agregados cuya naturaleza, procedencia o estado físico-químico así lo requieran.

5.1.1. Características generales

Los requisitos generales que deben cumplir los agregados para el aprovisionamiento y acopio son los que se establecen en la *Tabla N°3*.

Tabla N°3 – REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO Y ACOPIO DE AGREGADOS	
Característica	Requisitos
Procedencia	Los agregados deben ser de origen natural, y deben cumplir las exigencias establecidas en la presente especificación técnica. Los agregados deben tener trazabilidad, debe llevarse un registro de la procedencia de los mismos. Deben provenir de rocas sanas y no deben ser susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química.
Reactividad	Los agregados a emplear en la ejecución del hormigón no deben contener sustancias que afecten la resistencia y durabilidad del hormigón, o que ataquen al acero, en cantidades mayores a las establecidas en la presente especificación. Los agregados no deben contener sustancias que puedan reaccionar desfavorablemente con los álcalis del cemento, en cantidades suficientes como para provocar una expansión deletérea en el hormigón. Todo agregado que de acuerdo con la experiencia recogida en obras realizadas o al ser sometido a los ensayos establecidos al respecto en la norma IRAM 1531 ó IRAM 1512 (según corresponda), sea calificado como reactivo, sólo puede ser empleado si se adoptan las medidas preventivas y recomendaciones de uso incluidas en las mencionadas normas. Tampoco deben dar origen, con el agua, a disoluciones que causen daños a estructuras u otras capas del paquete estructural o contaminar corrientes de agua.

Tabla N°3 – REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO Y ACOPIO DE AGREGADOS	
Característica	Requisitos
Acopios	<p>Los agregados se deben producir o suministrar en fracciones granulométricas diferenciadas, que se deben acopiar y manejar por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción debe ser suficientemente homogénea y se debe poder acopiar y manejar sin que se verifique segregación.</p> <p>Cada fracción del agregado se debe acopiar separada de las demás, para evitar contaminaciones. Los acopios se deben disponer sobre zonas consolidadas o pavimentadas para evitar la contaminación con suelo. Los acopios no deben tener forma cónica ni una altura superior a tres metros (3 m). El terreno debe tener pendientes no inferiores al dos y medio por ciento (2,5 %) para el drenaje.</p> <p>Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los agregados, estas partidas se deben acopiar por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se debe aplicar cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un agregado, lo cual obliga al estudio de una nueva Fórmula de Obra. El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Supervisor de Obra, debe fijar el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no debe ser inferior al correspondiente a quince (15) días de trabajo para el nivel de producción prevista.</p> <p>Los acopios deben estar limpios, exentos de terrones de arcilla, materia vegetal u otras materias extrañas que puedan afectar la durabilidad del hormigón o capa con ellos eventualmente ejecutada.</p> <p>No se permite el uso de agregados que provengan de acopios congelados, o que contengan hielo.</p>

5.1.2. Agregado grueso

5.1.2.1. Definición de agregado grueso

Se define como agregado grueso, la parte del agregado total retenida en el tamiz 4,75 mm según Norma IRAM 1501.

5.1.2.2. Requisitos del agregado grueso

Los requisitos a cumplir por los agregados gruesos dependen del índice de tránsito. Los mismos deben cumplir con lo especificado en la norma IRAM 1531¹ en todo lo que no se oponga a los requisitos que se establecen en la *Tabla N°4* y en la *Tabla N°5*.

El agregado grueso es por lo general de una única procedencia y naturaleza. En el caso de que se empleen agregados de distinta procedencia, cada una de ellas debe cumplir individualmente las prescripciones establecidas en la norma IRAM 1531², en la *Tabla N°4* y en la *Tabla N°5*.

¹ No se debe tener en cuenta y/o realizar el ensayo de estabilidad de rocas basálticas por inmersión en etilenglicol, descripto como requisito en la norma IRAM 1531.

² No se debe tener en cuenta y/o realizar el ensayo de estabilidad de rocas basálticas por inmersión en etilenglicol, descripto como requisito en la norma IRAM 1531.

Los agregados gruesos a emplear en la construcción de calzadas de hormigón, no deben provenir de canteras de naturaleza caliza.

Tabla N°4 - REQUISITOS DE LOS AGREGADOS GRUESOS						
Ensayo	Norma	Exigencia				
Contenido de carbonato de calcio en forma de conchillas marinas	IRAM 1649	< 2%				
Elongación	IRAM 1687-2	Determinación obligatoria.				
Índice de lajas	IRAM 1687-1	Clasificación por tránsito				
		T1	T2	T3	T4	
		≤ 25 %	≤ 25 %	≤ 30 %	≤ 30 %	
Coeficiente de desgaste "Los Ángeles" (1)	IRAM 1532	Clasificación por tránsito				
		T1	T2	T3	T4	
		≤ 25 %	≤ 30 %	≤ 35 %	≤ 40 %	
Coeficiente de pulimento acelerado	IRAM 1543	Tipo de capa	Clasificación por tránsito			
			T1	T2	T3	T4
		Calzada de hormigón	≥ 40	≥ 40	≥ 40	≥ 40
Polvo adherido	IRAM 1883	< 1%				
Material fino que pasa tamiz IRAM 75µm	IRAM 1540	Agregados gruesos naturales: < 1 % Agregados obtenidos por trituración: < 1,5 %				
Micro Deval (1)	IRAM 1762	Clasificación por tránsito				
		T1	T2	T3	T4	
		≤ 20 %	≤ 20 %	≤ 20 %	≤ 20 %	
Densidad y absorción	IRAM 1520 IRAM 1533	Determinación obligatoria				
Análisis del estado físico de la roca	IRAM 1702 IRAM 1703	Determinación obligatoria				
Granulometría	IRAM 1505 IRAM 1501	Debe ser tal que permita cumplir con la granulometría establecida para la Fórmula de Obra.				

(1) Para agregados tipo basálticos, se deben verificar los requisitos de la *Tabla N°5*.

Cuando el agregado grueso provenga de yacimientos de "Tipo Basálticos", los mismos deben verificar también las exigencias de la *Tabla N°5*.

Tabla N°5 - REQUISITOS DE LOS AGREGADOS GRUESOS “TIPO BASÁLTICOS”					
Ensayo	Norma	Exigencia			
Coeficiente de desgaste “Los Angeles”	IRAM 1532	Clasificación por tránsito			
		T1	T2	T3	T4
		≤ 20 %	≤ 20 %	≤ 20 %	≤ 20 %
Micro Deval	IRAM 1762	Clasificación por tránsito			
		T1	T2	T3	T4
		≤ 20 %	≤ 20 %	≤ 20 %	≤ 20 %
Ensayo de ebullición para los basaltos “Sonnenbrand”	UNE-EN 1367-3	Determinación obligatoria			

5.1.3. Agregado fino

5.1.3.1. Definición de agregado fino

Se define como agregado fino la parte del agregado total pasante por el tamiz IRAM 4,75 mm según Norma IRAM 1501.

5.1.3.2. Requisitos del agregado fino

Los requisitos a cumplir por los agregados finos dependen del nivel de tránsito. Los mismos deben cumplir con lo especificado en la norma IRAM 1512 en todo lo que no se oponga a los requisitos se establecen en la *Tabla N°6*.

El agregado fino es por lo general de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se empleen agregados de distinta procedencia, cada una de ellas debe cumplir individualmente las prescripciones establecidas en la norma IRAM 1512 y en la *Tabla N°6*.

Los agregados finos a emplear en la construcción de calzadas de hormigón, no deben provenir de canteras de naturaleza caliza.

Tabla N°6 - REQUISITOS DE LOS AGREGADOS FINOS		
Ensayo	Norma	Exigencia
Equivalente de arena	IRAM 1682	≥ 75 %
Granulometría	IRAM 1505 IRAM 1501	Debe ser tal que permita cumplir con la granulometría establecida para la Fórmula de Obra.
Densidad y absorción	IRAM 1520	Determinación obligatoria

Tabla N°6 - REQUISITOS DE LOS AGREGADOS FINOS		
Ensayo	Norma	Exigencia
Material fino que pasa tamiz IRAM 75µm	IRAM 1540	< 3 % < 5% para arenas de trituración, cuando el índice de plasticidad del material fino -pasa 75 µm, determinado según IRAM 1501-, sea menor o igual que 4.

5.2. Requisitos de la combinación de agregados que componen el esqueleto granular

La combinación de las diferentes fracciones de agregados que componen el esqueleto granular debe cumplir las prescripciones de la *Tabla N°7*.

Tabla N°7 – REQUISITOS DEL ESQUELETO GRANULAR														
Parámetro	Norma	Exigencia												
Módulo de finura (1)	---	2,1 – 3,4 (2)												
Agregado fino triturado	---	<table border="1"> <tr> <td colspan="4">Porcentaje en peso de agregado fino triturado respecto del total del agregado fino (3)</td> </tr> <tr> <td>T1</td> <td>T2</td> <td>T3</td> <td>T4</td> </tr> <tr> <td>≤ 30%</td> <td>≤ 30%</td> <td>≤ 40%</td> <td>≤ 40%</td> </tr> </table>	Porcentaje en peso de agregado fino triturado respecto del total del agregado fino (3)				T1	T2	T3	T4	≤ 30%	≤ 30%	≤ 40%	≤ 40%
		Porcentaje en peso de agregado fino triturado respecto del total del agregado fino (3)												
		T1	T2	T3	T4									
≤ 30%	≤ 30%	≤ 40%	≤ 40%											

- (1) Para la determinación de este parámetro se deben utilizar solamente los tamices correspondientes a la serie normal IRAM.
- (2) Sólo se admiten valores por fuera de este rango, previa autorización del Supervisor de Obra, en el caso que el Contratista demuestre mediante ensayos que con el módulo de finura propuesto se obtienen propiedades adecuadas del hormigón resultante en estado fresco y endurecido.
- (3) Los porcentajes indicados pueden incrementarse en hasta un cinco por ciento (5 %) por encima de los valores límites establecidos, previa autorización del Supervisor de Obra, en el caso que el Contratista demuestre mediante ensayos que con el porcentaje de reemplazo propuesto se obtienen condiciones de trabajabilidad, durabilidad y resistencia adecuadas.

5.3. Cementos

5.3.1. Características generales

Los requisitos generales que deben cumplir los cementos para el aprovisionamiento y almacenamiento son los que se establecen en la *Tabla N°8*.

Tabla N°8 – REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE LOS CEMENTOS	
Característica	Requisitos
Procedencia	Los cementos deben cumplir las exigencias establecidas en la presente especificación técnica. Los cementos deben tener trazabilidad, debe llevarse un registro de la procedencia de los mismos.

Tabla N°8 – REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE LOS CEMENTOS

Característica	Requisitos
Almacenamiento	<p>Los materiales aglomerantes deben protegerse de la humedad durante el transporte y el almacenamiento.</p> <p>El cemento envasado se debe conservar en su envase original hasta el momento de su empleo, y se debe acopiar bajo techo, separando las bolsas del suelo y de las paredes, como mínimo, a una distancia de quince centímetros (15 cm). La altura del acopio debe ser igual o menor que diez (10) bolsas.</p> <p>Los cementos de distinto tipo, marca o partida se deben almacenar separadamente y por orden cronológico de llegada. Su empleo se debe efectuar en el mismo orden. En el momento de incorporarlo a la mezcladora, el cemento se debe encontrar en perfecto estado pulverento.</p> <p>Si el cemento estuvo almacenado en obra durante períodos mayores de treinta (30) días en bolsas originales, o de ciento ochenta (180) días en bolsones con protecciones de plástico doble y capacidad igual o mayor a mil kilogramos (1000 kg), o un (1) año en silos metálicos con cierre hermético, o en el momento de ser usado muestra signos inequívocos de prehidratación, antes de su empleo se debe ensayar nuevamente para verificar si se cumplen los requisitos establecidos en el presente documento.</p> <p>Cuando se detecten anomalías en el suministro de cemento, estas partidas se deben almacenar por separado hasta confirmar su aceptabilidad.</p>

5.3.2. Cemento Portland para uso general

El cemento Portland para uso general a emplear se debe encuadrar dentro de los requisitos establecidos en la norma IRAM 50000.

5.3.3. Cemento Portland con propiedades especiales

Cuando se requiera el uso de cemento con propiedades especiales, el cemento se debe encuadrar dentro de los requisitos establecidos en la norma IRAM 50001.

5.3.4. Cemento para uso en pavimentos con TAR (Tecnología de Alto Rendimiento)

El cemento a utilizar en obras con pavimentadoras de molde deslizante se debe encuadrar dentro de los requisitos de la norma IRAM 50002.

5.4. Agua

El agua empleada para mezclar y curar el hormigón, como así también el agua para lavar, enfriar y saturar los agregados, debe cumplir las condiciones establecidas en la norma IRAM 1601.

5.5. Aditivos

Los aditivos a emplear en la preparación de morteros y hormigones se deben presentar en estado líquido o pulverulento. Deben cumplir las condiciones establecidas en la Norma IRAM 1663, en cuanto no se opongan a las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201 vigente.

Los aditivos en estado pulverulento deben incorporarse a la mezcla según las instrucciones indicadas por el fabricante.

En caso de emplearse más de un aditivo, previo a su uso en obra, el Contratista debe verificar mediante ensayos que dichos aditivos son compatibles. Cada aditivo debe tener características y propiedades uniformes durante todo el desarrollo de la obra.

Los aditivos deben ser almacenados y conservados de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. El acopio se debe realizar al reparo del sol y de las bajas temperaturas, y preferiblemente bajo techo, separando e identificando cada marca, tipo, fecha de recepción y fecha de vencimiento.

El tipo de aditivo, como así también su dotación y forma de empleo, debe estar aprobado por el Supervisor de Obra previo a su uso.

5.6. Adiciones minerales

Pueden incorporarse al hormigón materiales adicionales tales como puzolanas naturales, cenizas volantes, escoria granulada de alto horno, Filler calcáreo, humo de sílice, siempre que se demuestre, previamente, mediante ensayos, que su empleo, en las cantidades previstas, produce el efecto deseado y simultáneamente cumplimenta los requisitos establecidos en la presente especificación. El tipo de adición, como así también su dotación y forma de empleo, debe estar aprobado por el Supervisor de Obra previo a su uso.

Las adiciones minerales a emplear deben cumplir con las especificaciones de las normas siguientes: IRAM 1668 (Puzolanas y Cenizas Volantes), IRAM 1667 (Escoria), IRAM 1593 (Filler calcáreo) o ASTM C1240 (Humo de sílice), según corresponda.

Cuando se incorporen adiciones minerales pulverulentas para reemplazos parciales de cemento, el contenido total de las mismas (las incorporadas en el cemento en el caso que las tuviere, sumadas a las incorporadas en la mezcla en forma separada) no debe superar los límites establecidos en la "Tabla 1" de la norma IRAM 50000 o IRAM 50002 si se emplea en la construcción Tecnologías de Alto Rendimiento. Para el transporte y almacenamiento de las adiciones minerales pulverulentas rigen las mismas disposiciones establecidas para el cemento en el *Punto 5.3.1. Características generales*.

5.7. Pigmentos colorantes

Cuando se empleen pigmentos o colorantes, estos materiales, así como el hormigón que se elabore

con ellos, deberán cumplir con los requisitos establecidos en la norma ASTM C979.

El tipo de pigmento, como así también su dotación y forma de empleo, debe estar aprobado por el Supervisor de Obra previo a su uso.

5.8. Fibras

El tipo de fibra a emplear, como así también su dotación y forma de empleo, debe estar aprobado por el Supervisor de Obra previo a su uso.

5.8.1. Microfibras

Pueden incorporarse microfibras (no estructurales) para colaborar en el control de la fisuración plástica. Estas fibras deben ser del tipo sintéticas, y su incorporación y mezclado se debe realizar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

El uso de microfibras no exime al contratista de la implementación de sistemas de protección y curado que prevengan el riesgo de fisuración temprana. Asimismo, debe considerarse que la incorporación de microfibras incide en la demanda de agua de la mezcla y su trabajabilidad.

5.8.2. Macrofibras estructurales

Pueden agregarse al hormigón fibras del tipo estructural, sintéticas o metálicas. La cantidad agregada debe ser suficiente como para alcanzar una resistencia residual (R150, 3) del 20 % del Módulo de rotura a flexión especificado o la que establezca la Especificación Técnica Particular. La determinación de la resistencia residual se debe realizar siguiendo los lineamientos establecidos en la norma ASTM C 1609. Su incorporación y mezclado se debe realizar ser de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

Las fibras sintéticas serán Tipo III según la norma ASTM C1116, monofilamento y deben tener una relación de aspecto (longitud / diámetro equivalente) de 60 o mayor. La longitud debe ser de al menos una vez y media el tamaño máximo del agregado, salvo que se demuestre mediante ensayos que con una longitud menor de las fibras se alcanza la resistencia residual especificada. Su dosificación no debe superar los 4 kg/m³, a menos que el contratista pueda demostrar, mediante pruebas, que no se produce aglomeración de las fibras, y que el hormigón así obtenido presenta las características deseadas.

Las fibras metálicas deben verificar los requisitos establecidos en la norma ASTM A820 y deben tener una relación de aspecto (longitud / diámetro equivalente) de 50 o mayor. Deben tener una longitud mínima de una vez y media el tamaño máximo del agregado, salvo que se demuestre mediante ensayos que con una longitud menor de las fibras se alcanza la resistencia residual especificada. Su dosificación no debe superar a los 40 kg/m³, a menos que el contratista pueda demostrar, mediante pruebas en obra, que no se produce aglomeración de las fibras y que el

hormigón así obtenido presenta las características deseadas.

5.9. Compuestos líquidos formadores de membranas de curado

Los compuestos líquidos formadores de membranas de curado deben estar integrados por una base y un disolvente volátil, que en ningún caso debe producir efectos dañinos sobre el hormigón. La base, o porción no volátil, debe constar de un pigmento blanco, finamente dividido, y un vehículo, que debe estar compuesto de ceras naturales o sintéticas, o bien de resinas.

Los compuestos que se utilicen deben ser líquidos, opacos y de color blanco. Además, deben cumplir con los requisitos establecidos en la norma IRAM 1675 y no deben provocar reacciones desfavorables para el fraguado y endurecimiento del hormigón. Una vez finalizada su acción, la mencionada membrana debe desaparecer de forma progresiva bajo la influencia de los agentes atmosféricos y del uso, sin afectar la coloración de la superficie del pavimento ni sus características de fricción.

Si se emplea como único método de protección y curado, se debe utilizar un compuesto formador de membrana de resina en base a solvente que cumpla con la Norma IRAM 1675 (compuestos tipo B). Alternativamente se puede emplear otra opción que demuestre ser efectiva mediante ensayos y que permita obtener un curado de adecuado del hormigón.

En caso de utilizar una membrana de otro tipo, se debe utilizar un retardador de evaporación como medida de protección complementaria. El contratista puede incorporar otro método de protección adicional (por ejemplo, aspersión de una fina niebla de agua sobre la superficie del pavimento, incorporación de pantallas de protección), de modo de garantizar una adecuada protección del hormigón a edad temprana.

El tipo de membrana de curado a emplear, debe estar aprobado por el Supervisor de Obra previo a su uso. La dosis mínima de membrana de curado debe ser la recomendada por el fabricante como dosis efectiva, a la cual debe adicionarse una cantidad suficiente en función de las condiciones climáticas durante la aplicación, las pérdidas por viento y la profundidad de texturizado del pavimento. La dosis máxima es aquella que no permite la formación de la membrana en un tiempo prudente. A excepción de indicación en contrario por el Supervisor de Obra, se debe emplear una dosis mínima mayor a doscientos gramos por metro cúbico (> 200 g/m²).

5.10. Barras

5.10.1. Pasadores

Deben estar constituidos por barras lisas de acero de sección circular de las dimensiones indicadas en la Especificación Particular y deben contar con las características especificadas en la Norma IRAM - IAS U500-502 Barras de acero de sección circular, laminadas en caliente, de acero Tipo AL -220.

Los pasadores deben estar recubiertos en toda su longitud con un producto de consistencia líquida

con baja viscosidad (ej.: Aceites, agente desencofrante, etc.) que evite su adherencia al hormigón. No está permitido el empleo de grasa o brea para este fin.

Los pasadores deben presentar una superficie lisa, libre de óxido y no deben presentar irregularidades ni rebabas, para lo cual sus extremos se deben cortar con sierra y no con cizalla. Se deben suministrar directamente para su empleo, sin que sean necesarias manipulaciones dimensionales, ni superficiales posteriores.

En las juntas de dilatación, uno de sus extremos se debe proteger con un capuchón de longitud comprendida entre cincuenta y cien milímetros (50 a 100 mm), rellena de un material compresible que permita un desplazamiento horizontal igual o superior al ancho del material de relleno de la propia junta. El capuchón puede ser de cualquier material no putrescible ni perjudicial para el hormigón, y que pueda, además, resistir adecuadamente los efectos derivados de la compactación y vibrado del hormigón al ser colocado.

5.10.2. Barras de unión

Las barras de unión deben estar constituidas por barras de acero conformadas, laminadas en caliente que cumplan con los requisitos establecidos en las normas IRAM IAS U500-528, de aceros Tipo ADN -420 y ADM-420. Deben estar libres de grasa y suciedades que impidan o disminuyan su adherencia con el hormigón.

5.10.3. Barras para hormigón armado

Las barras para hormigón armado deben estar constituidas por barras o mallas de acero, que cumplan con los requisitos establecidos en las normas IRAM IAS U500-528, U500-571 y U500-06, de aceros Tipo ADN- 420, ADM- 420 y AM- 500.

5.11. Material para juntas

El contratista debe proponer los materiales a utilizar a este efecto, salvo que los mismos sean establecidos en la Especificación Particular. El contratista es responsable de ejecutar los correspondientes ensayos que avalen la calidad de los mismos.

El tipo de material a emplear y su forma de empleo, debe estar aprobado por el Supervisor de Obra previo a su uso.

5.11.1. Rellenos premoldeados para juntas de dilatación y aislamiento

- a) Relleno de espuma polimérica: debe estar constituido por espuma polimérica, que cumpla con la Norma ASTM D 5249.

- b) Relleno de madera compresible: debe estar constituido por madera blanda fácilmente compresible densidad no mayor de 400 kg/m³, que cumpla con la Norma AASHTO T42 o ASTM D 545. La madera debe estar previamente tratada.
- c) Relleno premoldeado fibrobituminoso: debe consistir en fajas premoldeadas constituidas por fibras de naturaleza celular e imputrescibles, impregnadas uniformemente con betún en cantidades adecuadas para ligarlas y cumplir con los requisitos de la Norma ASTM D 1751.
- d) Relleno premoldeado de policloropreno: este relleno, como así también el adhesivo, debe cumplir con todos los requisitos exigidos por la Normas IRAM 113.083-70 y la Norma IRAM 113.084-71.

5.11.2. Material para el sellado de juntas

El material utilizado para sellado de juntas se debe encontrar definido en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, y debe ser suficientemente resistente a los agentes exteriores y capaz de asegurar la estanqueidad de las juntas, sin despegarse de los bordes de las losas.

A excepción de disposición en contrario en las especificaciones técnicas particulares, para el sellado de las juntas de pavimentos en rutas, autovías, autopistas y aquellas vías clasificadas como T1 y T2 (según el *Punto 3. Índice de Tránsito*) sólo se pueden emplear sellos preformados de policloropreno o selladores de caucho de siliconas.

El contratista debe presentar para su aprobación la hoja técnica del producto, la hoja de seguridad y un informe con los resultados de los ensayos físicos y mecánicos que demuestren la aptitud del mismo según los requisitos establecidos en la norma de aplicación en cada caso.

El tipo de material a emplear y forma de empleo, debe estar aprobado por el Supervisor de Obra previo a su uso.

La forma del sellador debe estar determinada por el ancho de la caja y la profundidad a la que se encuentre el cordón de respaldo. La relación entre el espesor mínimo del sellador y su ancho debe estar comprendida entre 0,5 y 1,0, según el material utilizado; estando el espesor entre 6,5 mm y 12,7 mm.

La parte superior del sellador deberá ubicarse aproximadamente 5 mm por debajo del borde superior de la junta, para evitar el contacto con el neumático cuando se comprima el material.

Requisitos:

- a) Relleno premoldeado de policloropreno: Este relleno como así también el adhesivo, deberán cumplir con todos los requisitos exigidos por las Normas IRAM 113.083-70 e IRAM 113.084-71.

- b) Selladores asfálticos modificados con polímeros: Estos selladores deben cumplir con los requisitos establecidos en la Norma IRAM 6838. El tipo de sellador que se debe utilizar es definido en el pliego de especificaciones Técnicas Particulares.
- c) Selladores de caucho de siliconas: Estos productos deben ajustarse a la Norma ASTM D5893, salvo indicación en contrario de la presente especificación. El Contratista debe presentar un informe con los ensayos de calidad que demuestren que el producto propuesto verifica los requisitos establecidos en la *Tabla N°9*.

Tabla N°9 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS SELLADORES DE CAUCHO DE SILICONAS	
Características	Requisitos
Módulo de deformación	< 0,3 MPa
Elongación de rotura	> 600%
Recuperación elástica luego de la compresión	> 90%
Resistencia al envejecimiento acelerado con exposición severa (ASTM C-793)	No debe presentar signos visibles de deterioro.

6. ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE OBRA

6.1. Características generales

El hormigón diseñado y elaborado, según la Fórmula de Obra aprobada y vigente, debe ser denso y trabajable, de acuerdo con los métodos y equipos de elaboración, transporte, colocación, compactación y terminación que se empleen en la ejecución del proyecto.

Para determinar las proporciones en que se deben mezclar las diferentes fracciones de agregados pétreos se toma como criterio general el de obtener la curva granulométrica que alcance un mayor grado de empaque del esqueleto granular, produciendo el mínimo contenido de vacíos, y que permita alcanzar la trabajabilidad requerida para la ejecución.

6.2. Tamaño máximo nominal del agregado (TMN)

El tamaño máximo nominal del agregado (TMN) debe cumplir con los siguientes requisitos:

- $TMN < 53 \text{ mm}$
- $TMN < 1/3 * e$
- $TMN < 3/4 * s$
- $TMN < 37,5 \text{ mm}$ (sólo aplica en el caso de que se empleen pavimentadoras de moldes deslizantes).

Donde:

- TMN: tamaño máximo nominal de la combinación de agregados.
- e: espesor de la losa.
- s: separación libre horizontal o vertical entre dos barras contiguas de armadura, incluidos los canastos.

6.3. Granulometría de la combinación de los agregados

La granulometría de los agregados resultante de la combinación de las diferentes fracciones de agregados debe estar comprendida dentro de los límites establecidos en los husos granulométricos definidos en la norma IRAM 1627.

La granulometría de los agregados resultante de la combinación de las diferentes fracciones de agregados puede cambiarse, previa autorización del Supervisor de Obra, en el caso que el Contratista demuestre que con la nueva granulometría propuesta se obtienen condiciones de trabajabilidad y resistencia adecuadas, con contenidos unitarios de cemento y agua compatibles con las características necesarias para la estructura y los métodos constructivos a utilizar.

Si existe una diferencia entre las densidades de las fracciones utilizadas superior a $0,2 \text{ g/cm}^3$, la distribución granulométrica debe evaluarse y ser ajustada en volumen.

6.4. Criterios de dosificación

El tipo de esqueleto granular (grueso y fino) e Índice de Tránsito a emplear en el hormigón en consideración, se definen en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares y/o en el Proyecto Ejecutivo.

Los criterios a considerar en el proceso de diseño en laboratorio del hormigón, destinado a la obtención de la Fórmula de Obra, se resumen en la *Tabla N°10*.

Tabla N°10 - CRITERIOS DE DOSIFICACIÓN				
Ensayo	Exigencia			
Relación agua/cemento (¹)	Tipo de pavimento (²)		Relación a/c	
	P1		< 0,40	
	P2		< 0,45	
	P3		< 0,50	
Asentamiento inicial (IRAM 1536) (³)	Determinación obligatoria.			
Asentamiento de colocación (IRAM 1536) (⁴)	Tecnología		Asentamiento [cm]	
	Tecnología de Alto Rendimiento (TAR)		2 – 5	
	Pavimentación con moldes fijos		6 – 10	
Resistencia mínima efectiva a compresión a 28 días (IRAM 1551)	Clasificación por tránsito			
	T1	T2	T3	T4
	≥ 35 MPa	≥ 30 MPa	≥ 30 MPa	≥ 30 MPa
Resistencia potencial a compresión a 28 días (IRAM 1546)	Determinación obligatoria			
Módulo de rotura a la flexión potencial a 28 días (IRAM 1547)	Clasificación por tránsito			
	T1	T2	T3	T4
	≥ 4,5 MPa	≥ 4,5 MPa	≥ 4,5 MPa	≥ 4,5 MPa

Tabla N°10 - CRITERIOS DE DOSIFICACIÓN							
Ensayo	Exigencia						
Aire incorporado (IRAM 1602 o IRAM 1511)	---	Tipo de exposición ⁽²⁾	Tamaño máximo del agregado grueso [mm]				
			53,0	37,5	26,5	19,0	13,2
	Porcentaje de aire del hormigón, en volumen, según el tipo de exposición	P1	7 ± 1,5	6 ± 1,5	6 ± 1,5	5,5 ± 1,5	5,0 ± 1,5
		P2	5,5 ± 1,5	5,0 ± 1,5	4,5 ± 1,5	4,5 ± 1,5	4,0 ± 1,5
Capacidad de exudación (IRAM 1604) ⁽⁵⁾	Clasificación por tránsito						
	T1	T2	T3	T4			
	≤ 3%	≤ 4%	≤ 5%	≤ 6%			
	En el caso de que se empleen tecnologías de alto rendimiento (TAR), la capacidad de exudación debe ser menor o igual a tres por ciento (≤ 3%).						
Contenido máximo de ion cloruro soluble en agua (Cl ⁻) en el hormigón endurecido (IRAM 1857) ⁽⁶⁾	Hormigón	Contenido máximo de ion cloruro soluble en agua (Cl ⁻) en el hormigón endurecido (% en masa del cemento)					
	Armado, o con algún elemento metálico inmerso en su seno	1,20					
Resistencia a la abrasión (ASTM C 944)	Determinación obligatoria.						

(1) Cuando se use cemento portland más una adición mineral incorporada en el momento del mezclado del hormigón, se debe reemplazar la razón "agua/cemento (a/c)" por la razón "agua/ material cementicio [a/(c+x)]", que tenga en cuenta la suma del cemento portland (c) y la cantidad de la adición incorporada (x).

(2) Se definen los siguientes tipos de pavimento:

- P1: Pavimentos frecuente o continuamente humedecidos, expuestos a los efectos de congelación y deshielo, y donde se empleen sales descongelantes durante la vida en servicio.
- P2: Pavimentos frecuente o continuamente humedecidos, expuestos a los efectos de congelación y deshielo, o al contacto con la atmósfera agresiva (agua de mar, atmósfera marina, sulfatos solubles en agua, otras soluciones agresivas, etc.), donde no se empleen sales descongelantes durante la vida en servicio.
- P3: Pavimentos expuestos a condiciones no agresivas.

(3) Determinado inmediatamente luego de finalizado el mezclado de todos los componentes.

(4) Determinado según los siguientes criterios:

- Para transporte con mixer: mantener la mezcla tapada, remezclar a los 10, 20 y 30 minutos, y medir asentamiento.

- Para transporte con camión volcador o batea: mantener la mezcla tapada, remezclar a los 30 minutos, y medir asentamiento.
- (⁵) Los límites establecidos pueden ser modificados, previa autorización del Supervisor de Obra, en caso de que debido a las condiciones atmosféricas se considere necesario.
- (⁶) Como alternativa, el contenido total de ion cloruro soluble en agua del hormigón endurecido puede estimarse como sumatoria del aporte de sus materiales componentes en el hormigón fresco, según normas IRAM 1882, IRAM 1663, IRAM 1601 e IRAM 1504. Si el valor estimado cumple los límites indicados, se puede considerar que el contenido de ion cloruro soluble en agua del hormigón endurecido es menor que el exigido según el párrafo anterior. El valor estimado del contenido total de cloruros, como sumatoria del aporte de sus materiales componentes en el hormigón fresco, es diferente del valor determinado mediante la norma IRAM 1857, debido a que la estimación no tiene en cuenta los cloruros que se fijan durante el proceso de hidratación del ligante (cemento + adiciones minerales), por lo que no puede indicarse una equivalencia generalizada.

6.5. Presentación de la Fórmula de Obra

La fabricación y colocación regular del hormigón no se debe iniciar hasta que el Supervisor de Obra haya aprobado la correspondiente Fórmula de Obra presentada por el Contratista. Para la aprobación de la Fórmula de Obra, es necesario verificar y ajustar la misma en el Tramo de Prueba correspondiente.

La fórmula debe emplearse durante todo el proceso constructivo de la obra, siempre que se mantengan las características y el origen de los materiales que la componen. Toda vez que cambie alguno de los materiales que integran la mezcla, o se excedan sus tolerancias de calidad, la Fórmula de Obra debe ser reformulada y sometida a consideración del Supervisor de Obra para su nueva aprobación, siguiendo los lineamientos del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales. Por lo tanto, debe excluirse el concepto de “Fórmula de Obra única e inamovible”.

Para todo tipo de hormigón, el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Supervisor de Obra, puede exigir un estudio de sensibilidad de las propiedades del hormigón a variaciones de granulometría y contenido de material cementicio, dentro de las tolerancias establecidas en el presente documento.

Los informes de presentación de la Fórmula de Obra deben incluir como mínimo los requerimientos establecidos en la *Tabla N°11*.

Tabla N°11 – REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA FÓRMULA DE OBRA	
Parámetro	Información que debe ser consignada
Agregados	Identificación, características y proporción de cada fracción del agregado. Granulometría de los agregados combinados. Ensayos realizados sobre el agregado grueso, como mínimo todos los contemplados en el <i>Punto 5.1.2 Agregado grueso</i> . Ensayos realizados sobre el agregado fino, como mínimo todos los contemplados en el <i>Punto 5.1.3 Agregado fino</i> .

Tabla N°11 – REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA FÓRMULA DE OBRA	
Parámetro	Información que debe ser consignada
CUC (Contenido unitario de Cemento)	De indicarse el CUC, medido en masa, empleado en la preparación de un metro cúbico (1 m ³) de hormigón compactado y, cuando se incorporen intencionalmente, el contenido unitario de las adiciones minerales.
Cemento	Se debe remitir el último certificado de aptitud vigente expedido por el Organismo de Certificación correspondiente. Asimismo, se debe incluir la composición detallada de los componentes principales del cemento. Debe incluirse la denominación, hoja técnica del producto, la hoja de seguridad, características y ensayos.
Adiciones minerales	Cuando se empleen adiciones debe indicarse su forma de incorporación, denominación, hoja técnica del producto, la hoja de seguridad, características, ensayos y proporción empleada respecto de la masa de cemento. Cuando se incorporen adiciones minerales en forma separada durante la elaboración del hormigón, debe remitirse junto con la presentación de la Fórmula de Obra un informe con los resultados de ensayos físicos y químicos que demuestren la aptitud de la adición mineral propuesta, de acuerdo a los requisitos establecidos en las normas correspondientes. Este informe de aptitud debe ser renovado mensualmente durante toda la provisión de hormigón.
CUA (Contenido Unitario de Agua)	De indicarse el CUA, medido en masa, empleado en la preparación de un metro cúbico (1 m ³) de hormigón compactado para agregados en condición de saturado a superficie seca.
Aditivos y/o fibras	Cuando se empleen aditivos y/o fibras, debe indicarse su forma de incorporación, denominación, hoja técnica del producto, la hoja de seguridad, características, ensayos y proporción empleada respecto de la masa de cemento.
Masa de la unidad de volumen del hormigón fresco (IRAM 1562)	Se debe informar la masa de la unidad de volumen del hormigón en estado fresco.
Agua de mezclado	Debe indicarse la procedencia y/o fuente del agua de mezclado a emplear en obra.
Mezclado	De indicarse el tiempo requerido para la mezcla de los materiales componentes. Orden de ingreso al mezclador de los materiales componentes.
Temperatura	Se debe informar el rango de temperatura del hormigón al momento de la colocación. Se debe informar el rango de temperatura ambiente admisible para la colocación del hormigón.
Resistencia mínima efectiva a compresión	Se debe informar la resistencia mínima efectiva a compresión.
Resistencia potencial a compresión (IRAM 1546)	Se debe informar la resistencia potencial a compresión a los 7 días y 28 días. En el caso de que se emplee tecnología TAR, se debe informar también la resistencia potencial a compresión a los 3 días.
Resistencia a la flexión a 28 días (IRAM 1547)	Se debe informar la resistencia a la flexión a los 28 días.
Aire incorporado (IRAM 1602 o IRAM 1511)	Se debe informar el porcentaje de aire del hormigón. Se debe informar si el aire intencionalmente incorporado es por motivos de durabilidad frente a ciclos de congelamiento y deshielo o no (especificar otros motivos).

Tabla N°11 – REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA FÓRMULA DE OBRA	
Parámetro	Información que debe ser consignada
Asentamiento (IRAM 1536)	Se debe informar el asentamiento inicial, determinado inmediatamente luego de finalizado el mezclado de todos los componentes. Se debe informar el asentamiento de colocación, determinado luego de transcurridos treinta (30) minutos desde la determinación del asentamiento inicial, o del tiempo medio estimado de transporte hasta el frente de colocación.
Capacidad y velocidad de exudación (IRAM 1604)	Se debe informar la capacidad de exudación.
Resistencia a la abrasión (ASTM C 944)	Se debe informar el resultado del ensayo.
Tiempo de fraguado (IRAM 1662)	Se debe informar el tiempo de fraguado.
Madurez (ASTM C 1074)	Se debe informar el gráfico de Resistencia vs. Madurez, que surge a partir de la norma.
Ajustes en el Tramo de Prueba	La fórmula informada debe incluir los posibles ajustes realizados durante el Tramo de Prueba.
Informe de presentación de la Fórmula de Obra	Según el <i>Formato Tipo</i> vigente de la Dirección Nacional de Vialidad.

7. REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

7.1. Consideraciones generales

No se puede utilizar en la ejecución regular del hormigón ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el Tramo de Prueba y aprobado por el Supervisor de Obra.

7.2. Equipos de obra

7.2.1. Silos de almacenamiento del cemento y de las adiciones minerales

Los cementos y las adiciones minerales se deben almacenar por separado y por tipo, en silos que se ajusten a los requisitos que se establecen en la *Tabla N°12*.

Tabla N°12 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS SILOS DEL CEMENTO Y DE LAS ADIACIONES MINERALES	
Características	Requisitos
Silos de almacenamiento	El cemento entregado a granel se debe almacenar en silos adecuados, limpios, secos y bien ventilados, capaces de protegerlo contra la acción de la intemperie. Al inicio de la obra y a intervalos no mayores de un (1) año se debe verificar que los silos no permitan el pasaje de agua. En caso que se utilice en obra más de un cemento, de tipos o procedencias distintas, o complementariamente, adiciones minerales incorporadas durante la elaboración del hormigón, cada silo debe contar con una identificación unívoca respecto a su contenido, que evite errores de acopio de materiales de distinto tipo u origen en un mismo silo, en forma simultánea.
Bolsones	El cemento envasado se debe conservar en su envase original hasta el momento de su empleo, y se debe acopiar bajo techo, separando las bolsas del suelo y de las paredes, como mínimo, a una distancia de 15 cm. La altura del acopio debe ser igual o menor que diez (10) bolsas.

7.2.2. Planta

7.2.2.1. Planta dosificadora

Las plantas dosificadoras de hormigón se deben ajustar a los requisitos que se establecen en la *Tabla N°13*.

Tabla N°13 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS PLANTAS DOSIFICADORAS DE HORMIGÓN	
Características	Requisitos
Capacidad de producción	Se indica en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, en función del plan de trabajo.

Tabla N°13 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS PLANTAS DOSIFICADORAS DE HORMIGÓN	
Características	Requisitos
Alimentación de agregados	La planta debe contar con una cantidad de silos de dosificación en frío al menos igual al número de fracciones de los agregados que componen la Fórmula de Obra aprobada, y nunca inferior a dos (2). La planta debe contar con dispositivos que eviten la contaminación de las distintas fracciones entre tolvas al momento de efectuar la alimentación de las mismas. La planta debe contar con zaranda de rechazo de agregados que excedan el tamaño máximo nominal establecido para el hormigón en proceso de elaboración.
Alimentación del cemento y de las adiciones minerales	Debe contar con elementos precisos para calibrar y adicionar la cantidad de cemento y, eventualmente, adiciones minerales que se incorporan al hormigón.
Incorporación de aditivos, fibras u otros materiales en pellets	Si se previera la incorporación de aditivos, fibras u otros materiales en pellets a la mezcla, la planta debe poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente; y debe contar con silos de almacenamiento (para cada uno de estos materiales) destinados a tal fin. Se debe disponer en la planta de un vaso dosificador por cada aditivo a emplear. Los diferentes tipos de aditivos nunca deben mezclarse entre sí antes de su ingreso al hormigón.
Aspectos ambientales	La planta debe contar con elementos que eviten la emisión de gases nocivos a la atmósfera. La planta debe contar con elementos que permitan cumplimentar el <i>Punto 4. Higiene, seguridad y gestión ambiental.</i>

7.2.2.2. Planta dosificadora y elaboradora

Las plantas dosificadoras y elaboradoras de hormigón se deben ajustar a los requisitos que se establecen en la *Tabla N°13* y en la *Tabla N°14*.

Tabla N°14 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS PLANTAS DOSIFICADORAS Y ELABORADORAS DE HORMIGÓN	
Características	Requisitos
Mezclado	La planta dosificadora y elaboradora de hormigón debe ser capaz de mezclar los agregados, el cemento, el agua y aditivos en forma tal de obtener una masa uniforme y homogénea, con las proporciones ajustadas a la Fórmula de Obra, dentro del período de mezcla especificado y permitir la descarga de la mezcla sin segregación. La planta debe contar con tambor para mezclado forzado, y ser capaz de realizar el mezclado de cada pastón en un tiempo mínimo de cuarenta (40) segundos, a partir del ingreso de todos los componentes, o el que se requiera para obtener un hormigón de características homogéneas. La planta debe contar con un amperímetro sensible o dispositivo similar que permita visualizar la potencia insumida por los motores de accionamiento de la amasadora y permita correlacionar la misma con la consistencia de la mezcla de hormigón.

7.2.3. Equipos para el transporte del hormigón

Los equipos de transporte de hormigón elaborado deben ajustarse a los requisitos que se indican en

la Tabla N°15.

Tabla N°15 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE TRANSPORTE DE HORMIGÓN ELABORADO	
Características	Requisitos
Capacidad de transporte	El número y capacidad de los camiones debe ser acorde al volumen de producción de la planta, de modo de no condicionar o interrumpir el proceso de dosificación, elaboración y colocación.
Camiones sin dispositivos mezcladores ni de agitación	Los vehículos de transporte deben tener cajas metálicas, lisas, estancas con aristas y vértices redondeados, y deben estar provistos de puertas estancas que permitan la descarga controlada del hormigón. Asimismo, deben estar provistos de los medios o cubiertas necesarias para proteger al hormigón contra las acciones climáticas y contra toda posibilidad de contaminación con sustancias extrañas.
Camiones motohormigoneros o equipos agitadores	Cada equipo debe tener adosado en un lugar destacado, una placa metálica que indique claramente el volumen bruto del tambor o contenedor, la capacidad del tambor o contenedor expresada como volumen máximo de hormigón fresco y las velocidades de rotación máxima y mínima del tambor o de las paletas, según corresponda. Asimismo, cada equipo debe estar equipado con elementos con los cuales se pueda verificar rápidamente el número de giros del tambor o de las paletas, según corresponda.

7.2.4. Posicionamiento de pasadores y/o barras de unión

7.2.4.1. Insertor automático

Los equipos automáticos de inserción de pasadores y/o barras de unión deben ajustarse a los requisitos que se indican en la Tabla N°16.

Tabla N°16 – REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO AUTOMÁTICO DE INSERCIÓN DE PASADORES Y/O BARRAS DE UNIÓN	
Característica	Requisitos
Posición	El insertor automático debe ser capaz de realizar la inserción de pasadores y/o barras de unión en el hormigón fresco de acuerdo a las tolerancias establecidas en la presente especificación técnica, sin que la pavimentadora se detenga o interrumpa su avance uniforme.
Vibración	El insertor automático de pasadores debe contar con un dispositivo vibratorio que facilite la introducción de pasadores en la mezcla previamente compactada, y el cierre de la impronta provocada por la inserción.
Demarcación	El equipo debe contar con un dispositivo que señale automáticamente el sitio donde se realiza la inserción mediante dos marcas inequívocas a ambos lados de la faja en construcción, en coincidencia con el eje de la junta, a fin de garantizar que las juntas queden centradas sobre ellos con una tolerancia máxima de cincuenta milímetros (± 25 mm) respecto de la posición real.
Corrección de irregularidades	Tras su paso, deben corregirse las irregularidades producidas en el hormigón fresco, para lo cual debe encontrarse provisto de una viga oscilante u otro dispositivo mecánico automático similar que corrija la impronta originada por la inserción.

7.2.4.2. Canastos u otros dispositivos

En el caso de realizar la inserción de pasadores y/o barras de unión mediante canastos, los mismos deben ser de acuerdo al *Anexo I. Canasto de pasadores* y *Anexo II. Canasto de barras de unión*.

En el caso que el contratista proponga otros dispositivos de sujeción para la colocación de pasadores o barras de unión, los mismos deben garantizar igual o superior estabilidad respecto a los canastos especificados. Asimismo, dicho dispositivos deben ser previamente aprobados por el Supervisor de Obra.

7.2.5. Moldes

Los moldes para los encofrados de las losas de hormigón deben ajustarse a los requisitos indicados en la *Tabla N°17*.

Tabla N°17 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS MOLDES PARA LOS ENCOFRADOS DE LAS LOSAS DE HORMIGÓN	
Característica	Requisitos
Cantidad	La cantidad y tipo de moldes debe ser acorde al tamaño y forma de las losas a ejecutar y al volumen de producción de la planta, de modo de no frenar el proceso de dosificación, elaboración y colocación.
Tamaño y Tolerancias	El ancho de la base del molde debe ser superior a tres cuartos ($\frac{3}{4}$) de la altura. La longitud del molde debe ser superior a tres (3) metros. La deformación de la cara superior debe ser inferior a 1 (un) milímetro por cada tres (3) metros. La deformación (flecha) de la cara lateral del molde debe ser inferior a seis (6) milímetros por cada tres (3) metros. En el caso de que el molde deba soportar el peso de un equipo o terminadora, el espesor de la chapa debe ser mayor a setenta y nueve décimas de centímetro (7,9 mm).
Unión de secciones	El dispositivo de unión de secciones o unidades debe ser tal que impida todo movimiento o juego en tales puntos de unión durante el paso del equipo de distribución del hormigón.
Curvas horizontales	En curvas con radios menores o iguales a treinta (30) metros se deben emplear moldes curvados con radios adecuados. No se deben utilizar moldes de madera en aquellos sectores en que se deba apoyar la regla vibradora, u otro equipo de compactación o terminación autopropulsado. Sólo pueden utilizarse moldes de madera para contener al hormigón, siempre que se acompañe por fuera con un molde metálico que sirva de apoyo a la regla o equipo utilizado.
Limpieza	Los moldes se deben encontrar limpios, sin restos de hormigón endurecido y lubricados, debiéndose descartar y/o reparar aquellos moldes que presenten abolladuras o defectos.

7.2.6. Vibradores

El número y las características de los equipos de vibración deben ser acordes al tipo de hormigón,

espesor de la capa que se debe compactar y al nivel de producción (ritmo de trabajo).

7.2.6.1. Vibradores de inmersión

Los vibradores de inmersión deben ajustarse a los requisitos indicados en la *Tabla N°18*.

Tabla N°18 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS VIBRADORES DE INMERSIÓN	
Característica	Requisitos
Cantidad	Además de los vibradores necesarios para garantizar una adecuada compactación del hormigón, se debe contar con un equipo adicional de repuesto.
Masa y vibración	La masa del elemento vibrante, como así también la frecuencia y amplitud de vibración, debe ser tal que produzca un efecto fluidificante que permita eliminar el aire atrapado, vacíos u oquedades y densificar el hormigón, sin que se produzca segregación de ninguno de sus componentes. El diámetro mínimo de la aguja vibrante debe ser de veinticinco milímetros (25 mm). La frecuencia mínima de vibrado debe ser de once mil revoluciones por minuto (11000 rpm) para vibradores de accionamiento eléctrico; y ocho mil revoluciones por minuto (8000 rpm) para los vibradores de accionamiento neumático.

7.2.6.2. Viga, regla vibradora o vibrador de superficie

Las vigas o reglas vibradoras deben ajustarse a los requisitos indicados en la *Tabla N°19*.

Tabla N°19 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS VIGAS O REGLAS VIBRADORAS	
Característica	Requisitos
Vibración	La frecuencia y amplitud de vibración, debe ser tal que produzca un efecto fluidificante que permita eliminar el aire atrapado y densificar el hormigón, sin que se produzca segregación de ninguno de sus componentes.
Apoyo y avance	La viga, regla vibradora o vibrador de superficie se debe apoyar sobre los moldes laterales. Debe contar con malacates u otro dispositivo en ambos extremos que permita lograr un avance uniforme y parejo en toda la sección.

7.2.7. Terminadora de rodillos

Las terminadoras de rodillos deben ajustarse a los requisitos indicados en la *Tabla N°20*.

Tabla N°20 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS TERMINADORAS DE RODILLOS	
Característica	Requisitos
Terminadora de rodillos	La terminadora debe ser autopropulsada y debe desplazarse montada sobre los moldes laterales o contar con encofrados deslizantes. El equipo debe contar con al menos dos (2) rodillos metálicos para la terminación superficial del hormigón, los cuales pueden operar en sentido transversal o longitudinal a la dirección de pavimentación.

7.2.8. Pavimentadora de encofrados deslizantes

Las pavimentadoras de encofrados deslizantes deben ajustarse a los requisitos indicados en la *Tabla N°21*.

Tabla N°21 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS TERMINADORAS DE ENCOFRADOS DESLIZANTES	
Característica	Requisitos
Guiado	La pavimentadora debe disponer de un sistema de guía por cable o de sistemas de guiado tridimensional, debiendo actuar los servomecanismos correctores apenas las desviaciones de la pavimentadora rebasen tres milímetros (± 3 mm) en alzado, o diez milímetros (± 10 mm) en planta.
Compactación	La pavimentadora debe poder compactar adecuadamente el hormigón fresco en todo el ancho de pavimentación, mediante vibración interna aplicada por elementos dispuestos de forma uniforme con una separación comprendida entre trescientos cincuenta y quinientos milímetros (350 a 500 mm). La separación entre el centro del vibrador extremo y la cara interna del encofrado correspondiente no debe exceder de ciento cincuenta milímetros (150 mm). Los vibradores internos utilizados deben poder trabajar en un intervalo de frecuencias de vibración comprendido entre siete mil y doce mil revoluciones por minuto (7 000 a 12 000 rpm).
Terminación e inserción de pasadores y/o barras de unión	En el caso que el equipo pavimentador cuente con dispositivos automáticos para las tareas de terminación (fratás automático) o de inserción de barras (insertor automático de pasadores o barras de unión), los mismos deben cumplir con los requisitos establecidos en los <i>Puntos 7.2.9. Fratases</i> y <i>7.2.4.1. Insertor automático</i> , respectivamente. Se debe verificar su correcta calibración, verificando que el equipo entrega la calidad de terminación requerida y que las barras se encuentran insertadas en el hormigón de acuerdo a las tolerancias establecidas en las especificaciones técnicas.

7.2.9. Fratases

Los fratases deben ajustarse a los requisitos indicados en la *Tabla N°22*.

Tabla N°22 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS FRATASES	
Característica	Requisitos
Fratases	El largo de la hoja de cada fratás debe ser de cómo mínimo de un metro y medio (1,5 m) y un ancho mínimo de quince centímetros (15 cm). Los fratases deben ser de material metálico liviano (preferentemente aluminio o magnesio) y deben poder cambiar el ángulo de ataque para avanzar o retroceder en la operación de pasaje transversal sobre la calzada.

7.2.10. Equipos para el texturizado

Los equipos para el texturizado deben ajustarse a los requisitos indicados en la *Tabla N°23*.

Tabla N°23 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS PARA EL TEXTURIZADO	
Característica	Requisitos
Equipos para el texturizado	El equipo para el texturizado será de arrastre o autopropulsado. El mismo debe ejercer una presión constante sobre toda la superficie de hormigón fresco, logrando una textura pareja y uniforme de toda la sección del hormigón.

7.2.11. Equipos para la distribución del compuesto de curado

7.2.11.1. Equipos autopropulsados

Los equipos para la distribución de compuesto de curado autopropulsados deben ajustarse a los requisitos indicados en la *Tabla N° 24*.

Tabla N° 24 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE DISTRIBUCIÓN DEL COMPUESTO DE CURADO AUTOPROPULSADOS	
Característica	Requisitos
Equipos para la distribución del compuesto de curado autopropulsados	Los equipos utilizados en la distribución superficial del compuesto de curado deben asegurar una distribución continua y uniforme de la película aplicada, así como la ausencia de zonas deficitarias en dotación, tanto en la superficie como en los bordes laterales de las losas. Además, deben ir provistos de dispositivos que proporcionen una adecuada protección del producto pulverizado contra el viento. El tanque de almacenamiento del producto debe contar con un dispositivo que lo mantenga en continua agitación durante su aplicación.

7.2.11.2. Puentes de distribución de compuestos de curado

Los equipos tipo puente de distribución para la distribución del compuesto de curado deben ajustarse a los requisitos indicados en la *Tabla N° 25*.

Tabla N° 25 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE DISTRIBUCIÓN DEL COMPUESTO DE CURADO TIPO PUENTE DE DISTRIBUCIÓN	
Característica	Requisitos
Puentes para la distribución del compuesto de curado	El puente de curado debe estar montado sobre ruedas de accionamiento mecánico o propulsado de forma manual. El equipo debe contar con picos pulverizadores distribuidos en toda la sección de hormigón y con una bomba con motor para la presurización del circuito de distribución del compuesto.

7.2.11.3. Pulverizadores (mochila) para la distribución de compuestos de curado

Los equipos para la distribución del compuesto de curado tipo pulverizadores deben ajustarse a los requisitos indicados en la *Tabla N°26*.

Tabla N°26 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE DISTRIBUCIÓN DEL COMPUETO DE CURADO TIPO PULVERIZADORES	
Característica	Requisitos
Cantidad	Se debe contar con el número de pulverizadores, en perfecto estado de funcionamiento, que permita seguir el ritmo de ejecución establecido. Dicho número de equipos nunca puede ser inferior a dos (2). Adicionalmente al número de equipos para la normal ejecución de los trabajos, se debe contar con un equipo adicional en las instalaciones del obrador.
Pulverizadores (mochilas) para la distribución del compuesto de curado	Los equipos utilizados en la distribución superficial del compuesto de curado deben asegurar una distribución continua y uniforme de la película aplicada.

7.2.12. Puente para la extensión de membranas de curado y protección

Los equipos tipo puente para la extensión de membranas de curado y protección deben ajustarse a los requisitos indicados en la *Tabla N° 27*.

Tabla N° 27 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS PARA LA EXTENSIÓN DE MEMBRANAS DE CURADO Y PROTECCIÓN	
Característica	Requisitos
Puentes para la extensión de membranas de curado y protección	El puente de extensión debe estar montado sobre ruedas de accionamiento mecánico o propulsado de forma manual. El equipo debe contar con un rollo en sentido transversal, adosado a una manivela que permita desenrollar la membrana sobre el pavimento, sin arrastrar sobre la superficie del mismo.

7.2.13. Puente de trabajo

El puente de trabajo debe ajustarse a los requisitos indicados en la *Tabla N° 28*.

Tabla N° 28 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS PUENTES DE TRABAJO	
Característica	Requisitos
Cantidad	Se debe contar con al menos un (1) puente de trabajo, cuando el ancho del pavimento supere los cuatro metros (4 m) de ancho.
Puentes para la extensión de membranas de curado y protección	El puente debe conformar una superficie estable de trabajo, permitiendo el acceso todo el ancho de la faja pavimentada. Puede encontrarse montado sobre ruedas o apoyos fijos.

7.2.14. Equipos para el aserrado de juntas

Los equipos para el aserrado de juntas (transversales y longitudinales) deben ajustarse a los requisitos indicados en la *Tabla N°29*.

Tabla N°29 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE ASERRADO DE JUNTAS

Característica	Requisitos
Cantidad	Se debe contar con el número de equipos de aserrado, en perfecto estado de funcionamiento, que permita cortar las juntas en las dimensiones requeridas en las especificaciones técnicas, siguiendo el ritmo de ejecución establecido y acorde a las condiciones climáticas imperantes. Dicho número de equipos nunca puede ser inferior a dos (2). Adicionalmente al número de equipos para la normal ejecución de los trabajos, se debe contar con un equipo de aserrado adicional en las instalaciones del obrador.
Equipos para el aserrado de juntas	Las aserradoras deben ser autopropulsadas, las mismas deben tener una potencia mínima de dieciocho caballos de fuerza (18 CV). El espesor de los discos de corte debe ser de dos milímetros a seis milímetros (2 mm – 6 mm). Las sierras para juntas longitudinales deben estar dotadas de una guía de referencia que asegure la distancia a los bordes del pavimento.

7.2.15. Equipos para el sellado de juntas

Los equipos para el sellado de juntas deben ajustarse a los requisitos indicados en la *Tabla N°30*.

Tabla N°30 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS PARA EL SELLADO DE JUNTAS

Característica	Requisitos
Compresor de aire	El compresor de aire debe tener una capacidad de tanque igual o superior a cien litros (100 lt) y una presión de trabajo igual o superior a cinco bar (5 bar – 0,5 MPa).
Arenador	El arenador debe tener una capacidad de tanque igual o superior a cincuenta litros (50 lt) y una presión de trabajo igual o superior a cinco bar (5 bar – 0,5 MPa).
Hidrolavadora	La hidrolavadora debe tener presión de trabajo de agua regulable de cinco bar (5 bar – 0,5 MPa) a diez bar (10 bar – 1,0 MPa)..
Equipo aplicador	El equipo aplicador del cordón de respaldo y del material de sello deben ser capaces de realizar la colocación en la posición requerida. Asimismo, deben ser capaces de alimentar continuamente el compuesto a presión y deben llenar completamente el ancho de la junta, en el espesor requerido, sin discontinuidades ni formación de vacíos de aire atrapado.
Equipo para el calentamiento	El equipo para selladores aplicados en caliente debe tener una caldera de doble tanque, cuyo tanque interior cuente con un agitador que ayude a la distribución del calor en forma pareja. El equipo debe ser capaz de alcanzar y mantener la temperatura requerida. Las mangueras y los tubos de aplicación deben contar con aislamiento térmico desde la caldera hasta la boquilla de eyección.

7.3. Ejecución de las obras

7.3.1. Preparación de la superficie de apoyo

Previa colocación del hormigón, la superficie de apoyo se debe encontrar aprobada por el Supervisor de Obra, de acuerdo al cumplimiento de las exigencias establecidas en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares de la misma.

La superficie de apoyo debe ser regular y no debe exhibir deterioros, de modo tal que el espesor de colocación del hormigón se pueda encuadrar dentro de las tolerancias de espesores. Previo a la colocación del hormigón, la superficie se debe encontrar libre de materiales sueltos o suelos débilmente adheridos, y deberá ser humectada mediante riego de agua, sin encharcar.

La superficie de apoyo debe estar libre de manchas o huellas de suelos cohesivos, los que deben eliminarse totalmente de la superficie.

Las banquetas y/o trochas aledañas se deben mantener durante los trabajos en condiciones tales que eviten la contaminación de la superficie.

7.3.2. Proceso de elaboración del hormigón

7.3.2.1. Alimentación de los agregados

Durante la producción, cada tolva de alimentación de los agregados en uso debe mantenerse con suficiente material, de manera que permita un suministro continuo, sin que se produzcan contaminaciones por rebalse entre tolvas. El equipo empleado para cargar las tolvas debe tener un ancho de balde o cuchara inferior al ancho de las tolvas en cuestión.

No se deben utilizar para la elaboración del hormigón agregados que contengan agua congelada. No se permite la aplicación de sales descongelantes en las pilas para contrarrestar el efecto del congelamiento.

7.3.2.2. Mezclado del hormigón

La operación de mezclado se debe realizar exclusivamente en forma automática.

El tiempo de mezclado se mide a partir del momento en que todos los materiales componentes ingresaron al tambor de la mezcladora.

Cuando el hormigón se mezcle en equipos motohormigoneros, se debe garantizar que con setenta (70) a cien (100) giros del tambor a la velocidad de mezclado indicada por el fabricante se logra homogeneidad del hormigón. El número de giros mencionado se debe contar desde el momento en que todos los componentes, inclusive el agua, están dentro del tambor.

El tiempo máximo de mezclado no puede superar en ningún caso los cinco (5) minutos.

7.3.2.3. Carga en los equipos de transporte

La carga del hormigón en los equipos de transporte sin dispositivos mezcladores ni de agitación, debe realizarse de manera gradual y pareja en toda la caja de transporte, de manera de evitar

segregación del mismo.

7.3.3. Transporte del hormigón

Las condiciones El transporte se debe realizar en el menor tiempo posible, evitando segregación en el hormigón.

El transporte en camiones sin dispositivos mezcladores ni de agitación es apto sólo para hormigones que tienen un asentamiento igual o menor a siete centímetros (7 cm) a la salida de la planta elaboradora. Se acepta el transporte en camiones sin dispositivos mezcladores ni de agitación para asentamientos mayores a siete centímetros (7 cm), previa aprobación del Supervisor de Obra, en caso de que el Contratista demuestre que el hormigón puede ser transportado sin segregación.

En el momento de la descarga, su temperatura debe estar comprendida dentro del rango especificado en la Fórmula de Obra.

7.3.4. Pavimentación con moldes fijos

7.3.4.1. Instalación de moldes laterales

Los moldes se deben apoyar perfectamente en sus bases, además deben ser unidos entre sí de manera rígida y efectiva, y su fijación al terreno se debe realizar mediante clavos o estacas que impidan toda movilidad de los mismos.

Se permite, a los efectos de ajustarlos a los niveles y pendientes que correspondan, la ejecución de rellenos de mortero de cemento u otro material suficientemente estable bajo sus bases, los que deben realizarse dándoles la firmeza necesaria para evitar asentamientos. Estos rellenos no deben extenderse por debajo de la calzada a ejecutar.

Las juntas o uniones de los moldes se deben controlar y no se admiten resaltos o variaciones en el alineamiento vertical, alineamiento vertical horizontal y en la pendiente.

En las curvas, el Contratista deberá procurar asegurar al máximo la firmeza de los moldes, así como su ajuste al radio correspondiente.

7.3.4.2. Pasadores, barras de unión y armadura distribuida

Los pasadores y barras de unión se deben colocar con la separación y dimensiones indicadas en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares y mediante canastos y anclajes con la configuración de armado descrita en *Anexo I. Canasto de pasadores* y *Anexo II. Canasto de barras de unión* para la instalación de pasadores y barras de unión respectivamente.

Los pasadores se deben colocar a la mitad del espesor de la losa, de manera tal que resulten

longitudinalmente paralelos al eje y a la rasante de la calzada. La máxima desviación, tanto en planta como en alzado, de la posición del eje de un pasador respecto a la teórica será de 10 milímetros (10 mm). La máxima desviación angular respecto a la dirección teórica del eje de cada pasador, medida por la posición de sus extremos, será de cinco milímetros (5 mm), medidos antes del vertido del hormigón.

Los canastos deben anclarse a la base del pavimento, mediante clavos, estacas u otro elemento que permita alcanzar una sujeción total del sistema a la base, y que pueda resistir el empuje del equipo pavimentador durante las operaciones de colocación del hormigón sin que se produzcan desplazamientos de ningún tipo.

Antes o después de la instalación de los canastos de pasadores, se debe clavar una estaca a cada lado de los bordes de calzada, de manera de identificar claramente la ubicación del eje de la junta transversal. Estas estacas se deben mantener en posición hasta que se efectúe el marcado de la ubicación de la junta sobre la superficie del pavimento o hasta que se realicen las tareas de aserrado primario.

Las barras de unión se deben colocar a la mitad del espesor de la losa, de manera tal que resulten transversales al eje del pavimento y paralelas a la rasante de la calzada. La máxima desviación en alzado de la posición del eje de una barra de unión respecto a la teórica debe ser de 10 milímetros (10 mm), medidos antes del vertido del hormigón.

El “autosoporte” de las barras de unión se encuentra restringido únicamente para aquellos proyectos en los que se contemple la colocación de barras de unión con un diámetro igual o superior de doce milímetros (12 mm).

No se permite la inserción manual de pasadores y/o barras de unión.

La armadura distribuida se debe colocar en las zonas y en la forma que se indique en los planos de proyecto. En el caso que no se encuentre establecido su posición respecto a la superficie del pavimento, se debe ubicar en el espacio comprendido entre el espesor medio de la losa y cinco centímetros (5 cm) por debajo de la superficie expuesta, paralela a la superficie del pavimento. Se debe encontrar limpia de óxido no adherente, grasa y otras materias que puedan afectar la adherencia del acero con el hormigón.

La armadura se debe sujetar para impedir todo movimiento durante la puesta en obra del hormigón. Cuando se disponga sobre cunas o soportes, éstos deben tener la rigidez suficiente y disponerse de forma que no se produzca su movimiento o deformación durante las operaciones previas a la puesta en obra del hormigón, ni durante la ejecución del pavimento.

7.3.4.3. Colocación, vibración y terminación

El hormigón debe descargarse sobre la cancha, en el sitio más próximo posible a su ubicación definitiva, evitando alturas de caída que puedan producir segregación del material. En ningún caso se deben colocar en obra pastones que evidencien cambios significativos de trabajabilidad requerida.

Se debe buscar que el camión ingrese sobre la cancha para efectuar una descarga frontal. Una vez descargado el hormigón, puede completarse la distribución en forma manual mediante el empleo de palas anchas (de punta cuadrada) de manera de asegurar que exista la cantidad de material adecuada y uniforme adelante de regla o terminadora.

Cuando se emplee una pavimentadora, la velocidad mínima de avance de la misma debe ser de un metro por minuto (1 m/min).

La tarea de compactación del hormigón se debe efectuar mediante el empleo de vibradores de inmersión, densificando en forma íntegra y eficaz el hormigón en su totalidad. La distancia aproximada entre los puntos de inserción debe ser de siete (7) a diez (10) veces el diámetro de la aguja, de manera tal que el área de influencia se solape con la inserción anterior. Los vibradores no deben arrastrarse dentro del seno del hormigón y nunca ser empleados para distribuir al mismo. En cada lugar de inserción, el vibrador debe ser mantenido solamente durante el tiempo necesario y suficiente para producir la compactación del hormigón.

Los vibradores se deben introducir y extraer de la masa de hormigón en posición vertical, y la vibración debe ser interrumpida en el momento que cese el desprendimiento de las grandes burbujas de aire.

Durante las operaciones de vibrado se debe evitar el contacto de los vibradores con los moldes y armaduras, y que el vibrado produzca la deformación o el desplazamiento de las armaduras respecto del lugar indicado en los planos, o segregación del hormigón.

En el caso que el vertido se realice en más de una camada, al vibrar una capa de hormigón, la inmediata inferior aún debe estar en condiciones de ser revibrada. El vibrador debe atravesar la nueva capa totalmente y penetrar en la inferior para asegurar la unión entre ambas, evitando la formación de un plano de junta.

Luego se debe proceder al paso del equipo terminador o regla vibratoria el que avanza en forma pareja y uniforme, realizando un desplazamiento tan continuo como sea posible. Debe verificarse que la regla o terminadora arrastre una pequeña cantidad de material a su paso, verificándose durante su avance un contacto con el hormigón en forma continua y homogénea en toda la sección transversal.

La terminación se debe realizar mediante el fratasado del hormigón con un elemento de superficie plana, que permita eliminar los puntos altos y rellenar los bajos, sumergir las partículas de agregado más gruesas, remover y corregir pequeñas imperfecciones, y generar mortero en la superficie para el texturizado. Este proceso se debe realizar deslizando el fratás desde el borde más cercano hasta el más lejano, donde se cambia el ángulo de ataque y se vuelve a deslizar en el sentido contrario hasta alcanzar el punto inicial, cuidando de solapar cada pasada al menos diez centímetros (10 cm). Para esta tarea se encuentra prohibido el uso de cinta o correa. Cuando la calzada sea de ancho completo, la terminación se debe realizar únicamente mediante fratás mecánico.

Se prohíbe el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado. Donde fuera necesario aportar material para corregir una zona baja, se debe

emplear hormigón aún no extendido.

7.3.5. Pavimentación con encofrados deslizantes

7.3.5.1. Sistemas de alineamiento y control

7.3.5.1.1. Sistemas de guiado por cable

El tendido del hilo se debe realizar con apoyo topográfico, disponiéndolos a ambos lados del equipo pavimentador mediante la colocación de soportes y pines metálicos.

La separación máxima entre pines será de siete y medio metros (7,5 m) en tramos rectos. En zona de curvas verticales y horizontales se debe reducir la separación entre pines de manera de poder ejecutar íntegramente los trabajos con la pavimentadora, respetando las condiciones de terminación y calidad requeridas en el presente documento. Asimismo, durante la jornada de trabajo se debe revisar y tensar nuevamente los tramos de tendido que se encuentren por delante de la pavimentadora.

El hilo puede estar constituido por un cable de acero, nylon o polietileno y debe encontrarse perfectamente tensado durante toda la jornada de pavimentación.

7.3.5.1.2. Otros sistemas

El posicionamiento y nivelación puede utilizarse otro tipo de tecnología, tal como el sistema láser y de posicionamiento global (GPS). En ese caso, deben tomarse todas las medidas necesarias para garantizar la correcta alineación y nivelación de los equipos de pavimentación.

En caso de pavimentación en fajas, sobre una zona ya ejecutada que no presente deformaciones, pueden utilizarse patines en lugar de los sensores de nivelación vertical.

7.3.5.2. Zona de tracción de orugas

Las áreas en las cuales se desplazan las orugas de la pavimentadora deben estar suficientemente compactadas para permitir su paso sin deformaciones, y se deben mantener limpias mantener limpias y libres de materiales sueltos. No deben presentar, además, irregularidades superiores a doce milímetros (12 mm), medidos con regla de tres metros (3 m).

Donde se ejecute una sección junto a otra existente, se puede usar ésta como zona de tracción para las orugas. En este caso, la sección de apoyo debe haber alcanzado una edad mínima de 3 (tres) días y se protegerá su superficie de la acción de las orugas interponiendo bandas de goma, chapas metálicas u otros materiales adecuados, a una distancia conveniente del borde. Si se observan daños estructurales o superficiales en las zonas de circulación de las orugas, se suspenderá la ejecución, reanudándola cuando el hormigón hubiera adquirido la resistencia necesaria, o adoptando las

precauciones suficientes para que no se vuelvan a producir daños.

7.3.5.3. Pasadores y barras de unión

Cuando se empleen pavimentadoras de encofrado deslizante puede emplearse la técnica de inserción de armaduras en el hormigón fresco como método alternativo a la colocación previa de pasadores con canastos. En este caso, el equipo pavimentador debe contar con un dispositivo desarrollado para este propósito, que permita insertar en forma automatizada los pasadores sin detenciones y de acuerdo a las tolerancias y requisitos establecidos en este documento y los planos de proyecto. Previo al inicio de los trabajos debe efectuarse la calibración de este dispositivo y repetirse periódicamente, en especial cuando se realicen en el equipo tareas de mantenimiento, ajustes, cambios en el ancho de trabajo o sea trasladado a otro frente de trabajo.

Los pasadores se deben colocar paralelos entre sí y al eje de la calzada. La máxima desviación, tanto en planta como en alzado, de la posición del eje de un pasador respecto a la teórica debe ser de veinte milímetros (± 20 mm). La máxima desviación angular respecto a la dirección teórica del eje de cada pasador, medida por la posición de sus extremos, debe ser de diez milímetros (± 10 mm).

Las barras de unión se deben encontrar ubicadas perpendiculares al eje de calzada con las separaciones indicadas en los planos con una tolerancia de veinte milímetros (± 20 mm) en alzada y de cincuenta milímetros (± 50 mm) en planta.

En el caso que la colocación de barras de unión o pasadores se realice con canastos, o se incorpore armadura distribuida, es de cumplimiento lo establecido en el *Punto 7.3.4.2. Pasadores, barras de unión y armadura distribuida*.

7.3.5.4. Colocación, vibración y terminación

La ejecución con pavimentadoras de encofrados deslizantes debe efectuarse a una velocidad constante que asegure una adecuada compactación en todo el espesor de la losa, alcanzar la rasante requerida y su correcta terminación. La descarga y la extensión previa del hormigón en todo el ancho de pavimentación se debe realizar de modo uniforme para no desequilibrar el avance de la pavimentadora; esta precaución se debe extremar al hormigonar en rampa. En ningún caso se deben colocar en obra pastones que evidencien una pérdida significativa de la trabajabilidad requerida.

La terminación se debe realizar únicamente mediante fratás mecánico, para el cual debe verificarse que éste se deslice sobre el hormigón ejerciendo una presión similar a la que le proporciona su propio peso, sin generar deformaciones en la superficie de la calzada. En ningún caso, el recorrido del fratás se debe aproximar a menos de trescientos milímetros (300 mm) del borde de calzada.

La superficie del pavimento no debe ser retocada, salvo en zonas aisladas, comprobadas con reglas de longitud no inferior a tres metros (3 m) donde se observen desviaciones superiores a cinco milímetros (5 mm).

Se prohíbe el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para

facilitar su acabado. Donde fuera necesario aportar material para corregir una zona baja, se debe emplear hormigón aún no extendido.

7.3.6. Tasa de evaporación

7.3.6.1. Colocación, vibración y terminación

El contratista deberá estimar las máximas tasas de evaporación previstas durante el periodo de hormigonado (a partir de los datos de temperatura del hormigón, temperatura ambiente, velocidad del viento y humedad relativa) y calificar el riesgo de fisuración plástica según la *Tabla N°31*.

Tabla N°31 – CALIFICACIÓN DEL RIESGO DE FISURACIÓN PLÁSTICA	
Tasa de evaporación	Riesgo de fisuración plástica
< 0,25 kg/m ²	Bajo-Moderado
0,25 – 0,50 kg/m ²	Moderado-Alto
> 0,50 kg/m ²	Muy alto

El contratista debe informar los métodos de protección y curado previstos y debe considerar para tasas de evaporación mayores de 0,5 kg/m² la aplicación de medidas preventivas adicionales a la aplicación de la membrana de curado, las cuales deben ser solicitadas y/o aprobadas por el Supervisor de Obra.

Si aparecen fisuras plásticas o se observa un riesgo inminente de aparición (superficie de apoyo muy absorbente, desecamiento de la superficie, demoras en el tiempo de fraguado, etc.) es obligatorio la aplicación de medidas adicionales que permitan reducir la tasa de evaporación y se evite la formación de fisuras plásticas con la confiabilidad necesaria.

7.3.7. Texturizado

Una vez finalizadas las tareas de terminación se debe dar a su superficie una textura homogénea que permita cumplimentar los requisitos de fricción y macrotextura establecidos en el presente documento.

Si el texturizado es en el sentido transversal o esviado, y se efectúa en forma manual, realizarlo con un mango de un largo tal que permita texturizar el ancho completo de calzada en una pasada, utilizando una regla de aluminio como guía.

El método de texturizado se establece el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares y debe ser aprobado por el Supervisor de Obra. Según el método adoptado, se deben cumplir los siguientes requisitos:

7.3.7.1. Arpillera húmeda

El texturizado con rastra de arpillera consiste en el arrastre de una tela de yute, sobre la superficie

recién terminada del hormigón.

La arpillera deberá contar con, al menos, un pliegue y debe apoyar sobre la calzada terminada en un ancho de 45 a 60 cm. Debe mantenerse limpia y húmeda durante toda la jornada de trabajo, en tanto que se puede usar deshilachada levemente su extremo posterior, para mejorar la profundidad de textura.

En aquellos casos en los que se prevee que la velocidad de circulación de sobre la calzada en estudio mayor a sesenta kilómetros por hora (60 Km/h), no se debe utilizar como método de texturizado el detallado en éste punto.

7.3.7.2. Césped sintético

Consiste en el arrastre de una carpeta invertida de césped sintético y se aplica con las mismas técnicas que la arpillera.

El césped sintético a emplear debe verificar las siguientes condiciones:

- Largo de pelo: entre 15 y 25 mm.
- Cantidad de pelos por metro cuadrado: Mayor de 60.000
- Peso: Mayor de 2350 g/m²

Con el objeto de alcanzar la profundidad de macrotextura requeridas, se puede emplear un lastre de la manta de césped sintético sobre la misma. El lastre puede estar constituido listones de madera.

El césped debe apoyar sobre la calzada terminada en un ancho comprendido entre cuarenta y cinco a sesenta centímetros (45 a 60 cm) y se debe mantener limpia, eliminando diariamente todo resto de mortero adherido.

7.3.7.3. Peine transversal

Consiste en el arrastre en el sentido transversal de un implemento tipo peine metálico o plástico que genera una serie de surcos sobre la superficie del pavimento.

Con el objetivo de disminuir al mínimo la generación de ruido durante el paso de vehículos, la textura alcanzada con esta técnica deberá verificar las siguientes condiciones:

- Espaciamiento:
Uniformemente espaciados cada 13 mm, o
Separaciones variables de 10 a 75 mm
- Profundidad del dibujo: de 1,5 a 3 mm
- Ancho de canales: 3 mm
- Orientación del patrón: esviación máxima 1:6.

Con anterioridad a la ejecución de esta técnica se debe aplicar un texturizado previo con arpillera

húmeda o césped sintético.

7.3.7.4. Peine longitudinal

Consiste en el arrastre en el sentido longitudinal de un implemento tipo peine metálico o plástico que genera una serie de surcos sobre la superficie del pavimento. La textura alcanzada con esta técnica debe verificar el siguiente patrón:

- Espaciamiento de pines: uniformemente espaciados cada 13 mm.
- Profundidad del dibujo: de 1,5 a 3 mm
- Ancho de canales: 3 mm

Con anterioridad a la ejecución de esta técnica se debe aplicar un texturizado previo con arpillera húmeda o césped sintético.

7.3.7.5. Cepillo

El cepillado puede efectuarse deslizando en el sentido longitudinal o transversal a la dirección de circulación. Se debe emplear un cepillo en forma manual o mecánica, creando pequeñas crestas sobre la superficie del pavimento.

El bloque que contiene las cerdas debe ser de madera, aluminio, o plástico (polietileno de alta densidad), siendo recomendable principalmente estos últimos ya que no se pudren ni deforman en contacto con la humedad.

Las cerdas pueden estar constituidas por pelos de caballo, alambre, polipropileno o nylon.

7.3.8. Protección y curado

7.3.8.1. Características generales

Siempre que sea necesario, durante el período de endurecimiento se debe proteger al hormigón fresco contra el lavado por lluvia, la desecación rápida -especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación o viento- y los enfriamientos bruscos o congelación.

El Contratista debe realizar la protección y curado del hormigón de modo de asegurar que tenga las condiciones necesarias para alcanzar la resistencia especificada y evitando la fisuración y agrietamiento de las losas.

El tiempo de curado no debe ser menor de tres (3) días. El tiempo de curado debe aumentarse en cualquiera de los siguientes casos:

- Bajas temperaturas: el período de curado se debe aumentar en un número de días igual al de aquéllos en que la temperatura media diaria del aire en el lugar de ejecución de la calzada haya descendido debajo de los cinco grados Celsius (5 °C), entendiéndose como temperatura media diaria al promedio entre la máxima y mínima del día. El Contratista debe llevar un registro de las temperaturas máximas y mínimas diarias, de modo de dar un seguimiento al proceso de curado de los diferentes lotes.
- Bajo condiciones de tiempo caluroso, entendiéndose por tales a cualquier combinación de factores climáticos que, asociados a la alta temperatura ambiente, tiendan a perjudicar la calidad del hormigón fresco o endurecido, o que contribuya al desarrollo de propiedades anormales en él, se ampliará el tiempo mínimo de curado a siete (7) días.
- Cuando se utilicen adiciones minerales activas, ya sea como parte del material cementicio incorporándose al momento de la elaboración de la mezcla de hormigón, o cuando estén presentes como componente principal del cemento suministrado a la obra, y su contenido total en el material cementicio sea mayor al 20% en masa, el tiempo de curado se debe ampliar a siete (7) días.

7.3.8.2. Método de curado

El método de curado empleado por el Contratista debe resultar efectivo bajo cualquier condición climática. El Supervisor de Obra puede ordenar el cambio de método de curado si se verifica fisuración incipiente o cualquier otro defecto atribuible a esta causa.

El curado del pavimento se debe realizar mediante la aplicación de compuestos líquidos formadores de membrana cumpliendo los lineamientos establecidos en *Punto 7.3.8.2.1. Compuestos líquidos formadores de membrana*. Alternativamente, para la pavimentación de áreas pequeñas o tareas de reconstrucción de losas, se admite el empleo de film de polietileno, arpillera de yute o mantas geotextil como método de curado del hormigón, debiéndose incorporar además métodos de protección adicionales que prevengan la formación de fisuras a edad temprana hasta la aplicación de la membrana de polietileno.

En la *Tabla N°32* se sugieren los métodos de curado sugeridos según el Índice de Tránsito.

Tabla N°32 – MÉTODO DE CURADO SUGERIDO						
Método de curado		Índice de Tránsito				Reconstrucción y reparación de losas
		T1	T2	T3	T4	
Compuestos líquidos formadores de membrana		X	X	X	X	X
Por aporte externo de humedad	Lámina de polietileno			X	X	X
	Mantas de geotextil			X	X	X

7.3.8.2.1. Compuestos líquidos formadores de membranas

El producto de curado debe ser aplicado en toda la superficie del pavimento asegurando una pulverización del producto en un rocío fino, de forma continua y uniforme en las proporciones indicadas por el fabricante y aprobadas por la supervisión. En caso de que no existiesen indicaciones al respecto, esta dotación no debe ser inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m²) ni superior a trescientos gramos por metro cuadrado (300 g/m²). Al aplicar el producto sobre el hormigón, según la dosificación especificada, debe apreciarse visualmente la uniformidad de su distribución sobre la superficie y bordes.

En caso de utilizar moldes fijos, la membrana de curado también debe aplicarse sobre los bordes de calzada una vez efectuado el retiro de los moldes de contención.

Se debe volver a aplicar el producto de curado sobre los bordes de las juntas recién aserradas y sobre las zonas mal cubiertas o donde, por cualquier circunstancia, la película formada se haya deteriorado durante el período de curado.

7.3.8.2.2. Lámina de polietileno

Culminadas las operaciones de acabado superficial, se debe mantener húmeda la superficie del pavimento mediante una fina niebla de agua.

Cuando el hormigón haya alcanzado suficiente resistencia, se debe proceder a humedecer hasta que escurra el agua sobre la superficie, y se debe disponer de un film de polietileno cubriendo toda la superficie del pavimento. El contratista debe prever el retiro temporario y reaplicación de la protección para realizar las tareas de aserrado de juntas (en el caso que sea necesario).

El film debe lastrarse convenientemente para que durante el período de curado no se separe de la superficie del pavimento. La lámina de polietileno debe contar con un espesor mínimo de cincuenta micrómetros (50 µm) y su provisión se debe hacer en cantidad suficiente para realizar el curado continuo durante tres (3) días como mínimo.

7.3.8.2.3. Mantas de geotextil

Culminadas las operaciones de acabado superficial, se debe mantener húmeda la superficie del pavimento mediante una fina niebla de agua.

Cuando el hormigón haya alcanzado suficiente resistencia, se debe proceder a humedecer hasta que escurra el agua sobre la superficie, y se debe disponer de una lámina de geotextil cubriendo toda la superficie del pavimento. El contratista debe prever el retiro temporario y reaplicación de la protección para realizar las tareas de aserrado de juntas (en el caso que sea necesario).

La manta debe lastrarse convenientemente para que durante el período de curado no se separe de la superficie del pavimento. La provisión de la manta de geotextil se debe hacer en cantidad suficiente para realizar el curado continuo durante tres (3) días como mínimo.

7.3.8.3. Protección de la calzada después de la construcción

Luego de su construcción y hasta su habilitación total al tránsito, el hormigón endurecido debe ser protegido contra los efectos perjudiciales de la acción del tránsito y de otras circunstancias que puedan afectarlo desfavorablemente.

7.3.9. Aserrado de juntas

Para controlar la fisuración de las losas, se deben ejecutar juntas de los tipos y dimensiones indicados en los planos de proyecto y en las especificaciones técnicas.

Junto con la metodología constructiva el Contratista debe informar con debida anticipación la secuencia de aserrado de juntas y el tiempo máximo para efectuarlas. El Contratista es totalmente responsable de las consecuencias que las demoras en el aserrado produzcan a la calzada. En el caso que los planos del proyecto no lo contemplen, también debe presentar un plano de distribución de juntas por cada intersección.

Las juntas al plano de debilitamiento deben ser ejecutadas cortando una ranura en el pavimento mediante máquinas aserradoras. Las ranuras deben ejecutarse con una profundidad mínima de un tercio (1/3) del espesor de la losa para el caso de juntas longitudinales y juntas transversales con base tratada con cemento o asfalto; para el caso de juntas longitudinales con base granular la profundidad mínima de aserrado es de un cuarto (1/4) del espesor de la losa. El ancho debe ser el mínimo posible que pueda obtenerse con el tipo de sierra usada, pero en ningún caso debe exceder de seis milímetros (6 mm). Las mismas deben responder a lo indicado en el *Anexo III. Tipos de juntas en pavimentos de hormigón* para los tipos de Juntas transversales de contracción con pasadores (Tipo A-1) y sin pasadores (Tipo A-2), o a lo indicado para juntas longitudinales de contracción o articulación con barras de unión (Tipo C-1) y sin barras de unión (C-2). La distancia máxima entre juntas no debe ser mayor a cuatro y medio metros (4,5 m), salvo disposición en contrario del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

El momento óptimo para realizar el aserrado es tan pronto el hormigón adquiera suficiente resistencia para obtener un corte sano, sin desprendimiento de agregados de los bordes de la junta o bien desprendimientos que puedan ser corregidos con el cajeadado.

7.3.10. Juntas de construcción

7.3.10.1. Juntas transversales de construcción

Estas juntas sólo se deben construir cuando el trabajo se interrumpa por un tiempo excesivo, que produzca cambios significativos en la trabajabilidad del hormigón y al terminar cada jornada de trabajo. Se debe hacer coincidir las juntas de construcción con juntas de contracción previstas en el proyecto. El Contratista debe disponer de los moldes y elementos de fijación adecuados para la

conformación de estas juntas, según lo indicado en el *Anexo III. Tipos de juntas en pavimentos de hormigón*. Asimismo, cuando se pavimente en fajas se debe hacer coincidir perfectamente con alguna de las juntas transversales de la faja adyacente.

7.3.10.2. Juntas longitudinales ensambladas o de borde libre

Este tipo de junta se debe construir como y donde lo indique el proyecto. La ensambladura de la junta se logra adosando al molde lateral, que para el hormigonado se coloque en la posición de la junta, una pieza metálica o de madera, con la forma y dimensiones de la ensambladura. Las mismas deben responder a lo indicado en el *Anexo III. Tipos de juntas en pavimentos de hormigón* para este tipo de juntas según cuenten o no con barras de unión (Tipo D-1 ó D-2).

7.3.10.3. Juntas transversales de dilatación

Las juntas transversales de dilatación se deben construir en los lugares que indiquen los planos del proyecto. Deben responder a lo indicado en el *Anexo III. Tipos de juntas en pavimentos de hormigón* para las juntas Tipo E.

7.3.10.4. Sellado de juntas

Todas las juntas de pavimento deben ser cajeadas mediante aserrado, con el objetivo de que el sellador cuente con el ancho suficiente como para mantener la máxima elongación y compresión prevista en servicio dentro de los límites establecidos por el fabricante. El ancho mínimo de la caja debe calcularse a partir de los máximos movimientos esperados en servicio desde el preciso momento en el que se realiza la instalación.

El máximo ancho de cajeo de junta debe ser de diez milímetros (10 mm). Se encuentra prohibida la realización de biselados en las juntas de pavimento.

Si el cajeo de la junta se realiza por aserrado húmedo, una vez finalizada esta operación se debe proceder al hidrolavado de la junta con una presión de agua entre de 5 bar y 7 bar.

Si el cajeo de la junta se realiza en seco, se debe completar la operación mediante soplado con aire a 5 bar de presión.

En los casos en que se encuentre recomendado por el fabricante del material de relleno de la junta, una vez que la caja se encuentre en condición seca al aire, se debe proceder a texturar ambas caras de la junta mediante arenado. Para ello se deben efectuar, al menos, una pasada en cada pared del reservorio, sosteniendo la boquilla en forma perpendicular a la junta, arenando los veinticinco milímetros (25 mm) superiores de la caja. Luego de finalizado el texturado, se debe proceder al soplado con aire a presión (0,5 MPa), a fin de eliminar restos de arena, suciedad y polvo de la junta y de la superficie del pavimento, provistos por la tarea anterior o el propio tránsito de obra.

Para la aplicación del material de sello, las caras de la junta deben tener su superficie limpia, libre de

polvo y/o partículas sueltas. No se recomienda utilizar solventes para la eliminación de aceites u otras sustancias ya que pueden introducir los contaminantes dentro de la estructura de poros del hormigón.

Una vez que la caja se encuentre en condición seca al aire, se procede a la instalación del sellador, siguiendo las recomendaciones del fabricante del mismo. En aquellas juntas que ya han sido tratadas previamente, pero que han quedado abiertas durante la noche o por períodos prolongados se debe repetir la limpieza con chorro de aire antes de proceder con la instalación del sellador.

La aplicación se debe realizar colocando un cordón de respaldo de material compresible constituido por espuma de poliuretano, algodón u otro material compatible, que siga las recomendaciones del fabricante del sellador y cumpla la misma función. Su diámetro debe ser como mínimo veinticinco por ciento (25 %) mayor que el ancho de la junta. No se permite la colocación de material endurecido o vulcanizado.

En el caso de que los bordes de la junta se encuentren dañados por astillamientos u otra causa, se deben reparar mediante el empleo de mortero a base de resina epoxi y arena fina.

7.3.11. Transiciones

7.3.11.1. Entre pavimentos de hormigón

En el caso que en el proyecto se indique la ejecución de una sección de transición con otro pavimento de hormigón esta se debe ejecutar conforme a lo indicado en el *Anexo IV. Transiciones*.

7.3.11.2. Con pavimentos flexibles

En el caso que en el proyecto se indique la ejecución de una sección de transición con un pavimento flexible esta se debe ejecutar conforme a lo indicado en el *Anexo IV. Transiciones* y según corresponda al nivel de tránsito pesado previsto.

7.3.11.3. Con losas de aproximación

En el caso que en el proyecto se indique la ejecución de una sección de transición con losas de aproximación esta se debe ejecutar conforme a lo indicado en el *Anexo IV. Transiciones* para transiciones con losas de aproximación de puentes.

7.3.11.4. Con estructuras fijas

En el caso que en el proyecto se indique la ejecución de una sección de transición con estructuras fijas esta se debe ejecutar mediante la materialización de una junta de aislación en todo el perímetro de la estructura según lo indicado en el *Anexo IV. Transiciones* para juntas de aislación con sobre-espesor de hormigón (Tipo F-1) si se prevé la circulación del tránsito a través de esta sección o sin sobre-espesor de hormigón (Tipo F-2) si no se prevé la circulación del tránsito.

7.3.12. Numeración y fecha de las losas de la calzada de hormigón

Antes de que el hormigón endurezca, cada losa se debe identificar claramente, mediante un número arábigo y la indicación de la fecha de construcción. Esto se efectuará con números de 15 cm de altura, aproximadamente, inscripto sobre el borde derecho de la calzada de hormigón, considerado en el sentido de avance de la pavimentación, a 10 cm del borde lateral y 40 cm de la junta transversal que delimita la iniciación de la losa.

7.3.13. Limpieza

El Contratista debe prestar especial atención en no afectar durante la realización de las obras la calzada existente o recién construida.

Para tal efecto, todo vehículo que se retire del sector de obra debe ser sometido a una limpieza exhaustiva de los neumáticos, de manera tal que no marque ni ensucie tanto la calzada como la demarcación.

En caso de detectarse sectores de calzada manchados y/o sucios con material de obra, dentro del área de obra o fuera de ella, el Contratista debe hacerse cargo de la limpieza de la mancha o suciedad ocasionada.

7. TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de los pavimentos de hormigón, se debe ejecutar el Tramo de Prueba. El mismo tiene por objetivo efectuar los ajustes y/o correcciones en la Fórmula de Obra, el proceso de dosificación, mezclado, carga, transporte, descarga, distribución, colocación y lineación de pasadores y/o barras de unión, vibración, terminación, texturizado, aserrado de juntas, curado y protección necesarios para alcanzar la conformidad total de las exigencias del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares correspondiente. El Contratista debe informar por escrito, adjuntos a la Fórmula de Obra final a emplear, los ajustes llevados a cabo. Los mismos deben ser aprobados por el Supervisor de Obra previo al inicio de las obras.

El Tramo de Prueba debe realizarse con anticipación a la fecha de inicio de las obras prevista por el Plan de Trabajo del Contratista. Debe permitir efectuar la totalidad de los ensayos involucrados y los ajustes derivados del análisis de dichos resultados.

El Tramo de Prueba se debe realizar sobre una longitud no menor a la definida por el Supervisor de Obra, nunca menor a cien metros (100 m).

El Tramo de Prueba puede ser ejecutado sobre la calzada de hormigón principal, o bien sobre calzadas complementarias a la misma (colectoras, carriles auxiliares, etc.).

Con el objetivo de determinar la conformidad con las condiciones y requisitos especificados en el presente documento y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, se deben realizar los ensayos establecidos en ambos documentos para el Tramo de Prueba. El Supervisor de Obra puede solicitar la ejecución de otros ensayos además de los indicados en el presente documento y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares. Los mencionados ensayos pueden ser in-situ, sobre muestras de hormigón fresco y/o sobre testigos extraídos.

Una vez obtenidos y analizados los resultados, el Supervisor de Obra debe decidir:

- Si es aceptable o no la Fórmula de Obra. En el primer caso, se puede iniciar la fabricación del hormigón. En el segundo, el Contratista debe proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la misma, correcciones en el proceso de fabricación, etc.), de modo de cumplimentar con las exigencias establecidas, en este caso se debe repetir la ejecución del Tramo de Prueba.
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista para llevar adelante los procesos de dosificación, mezclado, transporte, colocación, vibración, terminación, texturizado, curado, protección y control de dichos procesos.

No se puede proceder a la dosificación, mezclado, transporte, colocación, vibración, terminación y texturizado del hormigón sin que el Supervisor de Obra haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del Tramo de Prueba.

Los tramos de prueba en los que se verifique el cumplimiento de las condiciones de ejecución y puesta en obra del hormigón, como así también se verifiquen los requisitos de la unidad terminada definidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares para el Tramo de Prueba, pueden ser aceptados como parte integrante de la obra.

8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN Y HABILITACIÓN AL TRÁNSITO

9.1. Limitaciones de la ejecución

9.1.1. Condiciones generales

Previo a la colocación del hormigón fresco, el Contratista debe analizar la posible incidencia de cualquier combinación de factores climáticos adversos (nevadas, temperaturas extremas, lluvia, altas tasas de evaporación, altos gradientes térmicos, etc.) que pudieran ocurrir durante la construcción o en las veinticuatro horas (24 h) subsiguientes, y puedan perjudicar la calidad del hormigón fresco o endurecido. El Contratista debe prever la aplicación de las medidas de protección y curado necesarias para resguardar el hormigón de calzada de hormigón de cualquier factor climático que pudiera afectar la calidad final del pavimento, o suspender las tareas de colocación hasta que las condiciones climáticas mejoren.

Para el análisis de comportamiento a edad temprana y la evaluación de potenciales riesgos, previa aprobación del Supervisor de Obra, pueden emplearse herramientas informáticas de simulación, como por ejemplo “Hiperpav” u otros modelos de riesgo.

No debe transcurrir más de una hora (1 h) entre la llegada del hormigón a pie de obra y su terminación. El Supervisor de Obra puede aumentar este plazo, si se adoptan precauciones para extender el tiempo de fraguado del hormigón, o si las condiciones de humedad y temperatura son favorables.

Salvo que se instale una iluminación suficiente, a criterio del Supervisor de Obra, el hormigonado del pavimento se debe detener con la antelación suficiente para que el acabado se pueda concluir con luz natural.

9.1.2. Limitación por tiempo frío

9.1.2.1. Tiempo frío

Se considera tiempo frío cuando se de alguna de las siguientes situaciones:

- La temperatura media diaria ambiente es menor que cinco grados Celsius (5 °C).
- La temperatura ambiente es igual o menor que diez grados Celsius (10 °C) durante doce horas (12 h), en cualquier período de veinticuatro horas (24 h).

Nota: se considera como temperatura media diaria ambiente al promedio de las temperaturas máxima y mínima que ocurren durante las veinticuatro horas (24 h) de dos (2) días consecutivos.

9.1.2.2. Temperatura de colocación

Cuando se coloque hormigón en tiempo frío, la temperatura mínima a la que se debe colocar y el

hormigón es de trece grados Celsius (13 °C).

9.1.2.3. Elaboración y colocación del hormigón

Cuando sea necesario calentar los materiales componentes, se deben respetar las siguientes temperaturas máximas:

- Agua de mezclado: 80°C
- Agregados: 65°C de media, y menor a 80°C en cualquier punto de la masa del mismo.

Los equipos utilizados para calentar los materiales componentes lo deben hacer de manera uniforme en toda su masa.

Se debe cuidar el orden de ingreso de los materiales componentes al mezclador, en ningún caso el cemento se debe poner en contacto con materiales que estén a temperaturas mayores de sesenta grados Celsius (60 °C).

En ningún caso la temperatura del hormigón fresco debe superar los treinta y dos grados Celsius (32 °C).

No se deben utilizar materiales congelados y/o que contengan hielo adherido. Queda prohibido el uso de sales o productos químicos para descongelar los materiales componentes.

Las operaciones de mezclado y colocación del hormigón de deben interrumpir cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea de cinco grados Celsius (5 °C) o menor. Dichas operaciones no deben ser reiniciadas hasta que la temperatura ambiente a la sombra sea dos grados Celsius (2 °C) y esté en ascenso.

Se debe suspender la puesta en obra siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados Celsius (0 °C).

Previo al hormigonado, se debe verificar que las armaduras, barras pasadoras y/o barras de unión, moldes, encofrados, superficie de apoyo y cualquier otro material o elemento que vaya a estar en contacto con el hormigón fresco se encuentran libres de hielo o escarcha, y que su temperatura es mayor a dos grados Celsius (2 °C) e inferior a dieciocho (18 °C)

El hormigón que haya sido perjudicado por la acción de las bajas temperaturas, debe ser eliminado antes de continuar con las tareas de hormigonado.

9.1.2.4. Protección y curado

Es válido lo establecido en el Punto 7.3.8.2. *Método de curado* y en el Punto 7.3.8.3. *Protección de la calzada de hormigón después de la construcción.*

Cuando se prevea que después de la colocación del hormigón la temperatura media del ambiente descienda por debajo de los cinco grados Celsius (5 °C), el hormigón fresco debe ser protegido y mantenido a una temperatura de trece grados Celsius (13 °C) o superior. Esto debe suceder durante un período de tiempo superior al indicado en la *Tabla N°33*:

Tabla N°33 – TIEMPO MÍNIMO DE PERÍODO DE PROTECCIÓN		
	Tipo de material cementante	Tiempo mínimo de protección
H° con aire intencionalmente incorporado	Cemento Portland normal sin adiciones minerales	3 días
	Cemento altamente resistente a los sulfatos y cemento moderadamente resistente a los sulfatos	3 días
	Cemento resistente a la reacción Álcali-Agregado	3 días
	Cemento de alta resistencia inicial	2 días
	Resto de los materiales cementantes	6 días
H° sin aire intencionalmente incorporado	Cemento Portland normal sin adiciones minerales	6 días
	Cemento altamente resistente a los sulfatos y cemento moderadamente resistente a los sulfatos	6 días
	Cemento resistente a la reacción Álcali-Agregado	6 días
	Cemento de alta resistencia inicial	4 días
	Resto de los materiales cementantes	12 días

Para proteger al hormigón de las bajas temperaturas se deben utilizar cubiertas con aislantes térmicos que aprovechen el calor de hidratación, geotextiles o mantas térmicas, o cualquier otro método que, previa aprobación del Supervisor de Obra, resulte adecuado para proteger al hormigón. Cuando sea necesario quitar estas coberturas para proceder al aserrado de las juntas, esto se debe realizar preferentemente con temperatura ambiente en ascenso, y en forma progresiva.

En caso de que el Supervisor de Obra lo considere, el contratista debe aplicar medidas de protección adicionales para garantizar que durante el fraguado y endurecimiento del hormigón no se producen deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Finalizado el período de protección estipulado, sin importar las condiciones de temperaturas y/o climáticas, se considera que el hormigón no está más sometido a tiempo frío, y sobre él se continua con el curado normal.

9.1.3. Limitación por tiempo caluroso

9.1.3.1. Tiempo caluroso

Se considera tiempo caluroso a cualquier combinación de factores climáticos que, asociados a la alta temperatura ambiente, condiciones ventosas y/o de baja humedad relativa, que puede perjudicar la calidad del hormigón fresco o endurecido, o contribuya al desarrollo de propiedades anormales del mismo.

9.1.3.2. Temperatura de colocación

La temperatura del hormigón fresco, inmediatamente antes de su descarga, colocación y compactación, debe ser igual o menor a treinta y dos grados Celsius (32 °C). Esta temperatura no evita la formación de fisuras por retracción térmica ni por contracción plástica, por lo que el Supervisor de Obra puede exigir al Contratista la realización de estudios complementarios, o el empleo de medidas de mitigación o protección adicionales que le permitan prevenir algún deterioro en el hormigón joven, con una adecuada confiabilidad. En función de estos estudios y medidas adoptadas, el Supervisor de Obra podrá adoptar una temperatura diferente, que nunca podrá ser mayor a treinta y cinco grados Celsius (35 °C).

9.1.3.3. Elaboración y colocación del hormigón

Para reducir la temperatura del hormigón fresco, previa autorización del Supervisor de Obra, se puede adoptar uno o varios de las siguientes medidas:

- Usar cemento con la menor temperatura posible.
- Mantener los acopios de agregados a la sombra, y refrigerarlos con agua limpia mediante riego periódico.
- Refrigerar y/o mantener aislada térmicamente el agua de mezclado.
- Emplear hielo en reemplazo parcial o total del agua de mezclado.

En el caso de que se emplee hielo en reemplazo de agua de mezclado, el mismo debe estar totalmente licuado antes de terminar el período de mezclado.

Inmediatamente previo al hormigonado, el Contratista debe humedecer (sin saturar ni encharcar) la superficie de apoyo, como así también todas las superficies y materiales que vayan a estar en contacto con el hormigón fresco. Asimismo, La temperatura en la superficie de apoyo de la losa debe ser menor a treinta y cinco grados Celsius (35 °C), de manera de reducir la ganancia de calor del hormigón recién colocado.

En condiciones de tiempo cálido el contratista, previa autorización y/o solicitud del Supervisor de Obra, debe aplicar una o varias de las siguientes medidas de protección:

- Colocar pantallas que protejan al hormigón contra los rayos del sol.
- Prestar especial atención en las tareas de curado. Aplicarlo inmediatamente luego de finalizado el texturizado del hormigón. Eventualmente, en caso de atrasarse, se puede evaluar el empleo de neblinas o retardadores de evaporación.
- Controlar la evolución de las temperaturas del ambiente y del pavimento durante las primeras treinta y seis horas (36 h). Se deben tomar las medidas necesarias que permitan controlar el primer enfriamiento de modo tal que el gradiente de temperatura no supere los tres grados Celsius (3 °C) por hora, o un total de veintiocho grados Celsius (28 °C) durante las primeras veinticuatro horas (24 h), para reducir los riesgos de fisuración térmica.

- Restringir los horarios de hormigonado para reducir la temperatura máxima a alcanzar por el pavimento.
- Incorporar cubiertas a los camiones o tolvas para proteger el hormigón de la incidencia directa de los rayos solares.
- Trabajar con la menor cantidad de agua y asentamiento posibles, que permitan una colocación y terminación adecuadas.

Durante el hormigonado en tiempo caluroso, cuando la del hormigón fresco, inmediatamente después de su colocación y compactación, sea superior a treinta grados Celsius (30 °C), sólo se permite la colocación del hormigón, previa autorización del Supervisor de Obra, si se toman precauciones adecuadas y se disponen los medios para protegerlo de los gradientes térmicos y de las altas tasas de evaporación.

9.1.3.4. Protección y curado

Es válido lo establecido en el Punto 7.3.8.2. *Métodos de curado* y en el Punto 7.3.8.3. *Protección de la calzada de hormigón después de la construcción*.

Las superficies de hormigón expuestas al medio ambiente, sin membrana de curado, se deben mantener continuamente humedecidas durante el tiempo de curado, mediante riego en forma de niebla, arpilleras húmedas u otros medios de comprobada eficacia y aprobado por el Supervisor de Obra. Asimismo, durante las primeras veinticuatro horas (24 h), deben ser protegidas contra la acción del viento y del sol, con el objeto de evitar la fisuración del hormigón por contracción plástica y/o por secado prematuro.

En ningún caso el agua de curado debe tener una temperatura inferior a la del hormigón en más de diez grados Celsius (10 °C).

Los encofrados se deben mantener continuamente humedecidos, de manera que no levanten temperatura y/o absorban agua del hormigón.

9.1.4. Precipitaciones intensas

Se debe interrumpir la ejecución de las obras cuando sea inminente la caída de precipitaciones con una intensidad tal que pudiera provocar la deformación del borde de las losas, modificar la relación agua/cemento de la capa superficial del hormigón o provocar la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco.

Ante la eventual caída de precipitaciones, el contratista debe prever la aplicación de un geotextil, arpillera u otro tipo de manta que permita proteger al hormigón de las inclemencias climáticas. Este cobertor debe proveerse en el ancho completo de calzada y debe ser capaz de cubrir toda sección de pavimento que no haya alcanzado el fraguado inicial del hormigón, sin dañar el texturizado.

9.2. Habilitación al tránsito

Previa autorización del Supervisor de Obra, se puede habilitar la calzada al tránsito cuando se verifique un valor mínimo de resistencia a la flexión de treinta y seis décimas de megapascal (3,6 MPa), o en su defecto, lo que se indique en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares. No obstante lo anterior, se debe verificar que la resistencia del hormigón endurecido es suficiente para tolerar las acciones del tránsito y las condiciones climáticas, sin sufrir deterioro adicional al previsto en su vida útil. Se puede utilizar el gráfico de Resistencia vs. Madurez informada en la Fórmula de Obra aprobada y vigente.

10. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

10.1. Generalidades

El Plan de Control de Calidad define el programa que debe cumplir el Contratista para el control de calidad de los materiales, del proceso de dosificación, mezclado, transporte, colocación, vibración, terminación, texturizado, curado y protección del hormigón, del hormigón propiamente y de la unidad terminada.

El Plan de Control de Calidad debe ser entregado por el Contratista y aprobado por el Supervisor de Obra, el mismo debe incluir como mínimo los siguientes aspectos:

- Ensayos establecidos en el *Punto 10. Plan de Control de Calidad* del presente documento.
- Listado de equipos, instrumentos y elementos con los que cuenta el Laboratorio de Obra para realizar los ensayos; nunca menor a lo indicado en el *Pliego de Especificaciones Técnicas Generales para el Laboratorio de Obra y Oficina para el Personal de la Inspección*.
- Certificado de Calibración y Plan de Calibración y Verificación de los equipos, instrumentos y elementos del Laboratorio de Obra, según lo indicado en el *Pliego de Especificaciones Técnicas Generales para el Laboratorio de Obra y Oficina para el Personal de la Inspección*.
- Designación y *Currículum Vitae* del profesional, perteneciente a la empresa Contratista, responsable de llevar adelante el Plan de Control de Calidad.

Con la información generada por la implementación del Plan de Control de Calidad se debe elaborar un informe para presentar al Supervisor de Obra. La frecuencia de presentación de este informe es determinada en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Supervisor de Obra. Nunca esta frecuencia puede ser inferior a:

- Una presentación mensual.
- Dos mil metros cúbicos (2000 m³) de hormigón colocado.

En el informe se debe volcar la información generada por el cumplimiento del Plan de Calidad: ensayos sobre materiales, proceso de elaboración, hormigón y unidad terminada de los diferentes lotes ejecutados en este período.

Adicionalmente, en el informe se debe incluir, como mínimo, las cartas de control del período involucrado de los siguientes parámetros (para la conformación de los mismos se debe emplear la frecuencia de ensayo estipulada en el correspondiente Plan de Calidad):

- Granulometría.
- Contenido de aire.
- Asentamiento inicial y asentamiento de colocación.
- Resistencia efectiva a la compresión.
- Espesor.

- Macrotextura.

Esta información se debe emplear para el ajuste de los procesos de fabricación y colocación del hormigón.

En todos los casos en que el Supervisor de Obra entregue al Contratista planillas modelos de cálculo y presentación de resultados de ensayos, las mismas son de uso obligatorio.

El Supervisor de Obra, o quién éste delegue, pueden supervisar la ejecución de los ensayos, por lo que el Contratista debe comunicar con suficiente anticipación su realización.

El presente Plan de Control de Calidad queda complementado con lo establecido en el *Punto 11. Requisitos del proceso de producción y de la unidad terminada* para la cantidad de muestras, cantidad de testigos, condiciones de ensayo, determinación de los parámetros en estudio y demás consideraciones.

El Supervisor de Obra puede disponer el envío de una muestra de cualquier material involucrado en la obra (agregados, cementos, probetas de hormigón, testigos, etc.) a un laboratorio independiente con el objetivo de auditar periódicamente al laboratorio de control de calidad del Contratista. Dicho laboratorio independiente debe contar con el equipamiento calibrado con patrones trazables siendo deseable y valorada la participación del mismo en programas de interlaboratorios.

Para todos los casos en los cuales se verifique una diferencia en un parámetro determinado entre el laboratorio del Contratista y el laboratorio empleado por el Supervisor de Obra, considerando la misma muestra, el valor que se debe tomar como definitivo es el correspondiente al laboratorio empleado por el Supervisor de Obra. Si el Supervisor de Obra lo considera conveniente, se puede emplear la metodología de la Norma ASTM-D3244 para establecer el valor definitivo del parámetro considerado.

Para determinar el equipo de transporte (o de la amasada) sobre el cual efectuar el muestreo para el control de un lote de producción, se debe emplear el sistema de muestreo aleatorio descrito en la Norma ASTM D-3665. El mismo método se debe utilizar para determinar los puntos sobre la calzada donde efectuar el control de un lote de obra (para extracción de testigos, macrotextura, determinación de puntos de ensayo, etc.). En el *Anexo V. Método de muestreo* se detalla un resumen o guía de ejemplo.

En todos los casos en los cuales se contemple una metodología de muestreo establecida por el IRAM, se debe adoptar ésta como válida.

Para los casos donde no sea aplicable lo anterior, el Supervisor de Obra debe siempre aprobar la metodología de muestreo.

En virtud de velar por la correcta ejecución del proyecto y control de calidad del mismo, el Supervisor de Obra puede, respecto al presente Plan de Control de Calidad, agregar ensayos a realizar, aumentar la frecuencia de los ensayos, aumentar la cantidad de muestras y/o testigos a ensayar, aumentar las frecuencias de muestreo, ordenar la extracción de muestras y/o testigos de cierto lugar

en particular y ordenar la ejecución de ensayos sobre cierto lugar en particular.

10.2. Lotes

El control del proceso de elaboración y colocación de los hormigones se organiza por lotes de producción (mezcla fresca) y lotes de obra (unidad terminada). A continuación, se definen y especifican los mencionados conceptos y alcance de los mismos.

10.2.1. Definición de lote de producción

Se considera como lote de producción a la menor fracción que resulte de la aplicación de los siguientes criterios:

- Una cantidad menor o igual a trescientas toneladas ($\leq 300 \text{ m}^3$) de hormigón producido.
- Los metros cúbicos de hormigón elaborados en media jornada de trabajo.

En el caso de que cambie alguno de los materiales componentes, cambie la Fórmula de Obra o bien cambie el equipamiento, se debe considerar un nuevo lote de producción.

En caso de que se produzca alguna detención superior a una hora ($> 1\text{h}$) en el proceso de elaboración del hormigón, sin importar el motivo (lluvia, desperfectos mecánicos, logística, etc.), se debe considerar un nuevo lote de producción.

La numeración de los lotes de producción debe ser acumulativa, comenzando con el número uno (1), que le corresponde al Tramo de Prueba.

Nota: El lote de producción es para un mismo tipo de hormigón. En caso de que se cambie el hormigón en elaboración, corresponde considerar un nuevo lote de producción para la misma.

10.2.2. Definición de lote de obra

Se considera como lote de obra o lote de hormigón colocado en el camino a la fracción menor que resulte de aplicar los siguientes criterios:

- Una longitud menor o igual a quinientos metros ($\leq 500 \text{ m}$) lineales de construcción, colocados en una sola capa.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3500 m^2) de calzada.
- Lo ejecutado con un lote de producción.

Nota: Con el objetivo de contar con trazabilidad de los trabajos ejecutados y vincular los valores de parámetros de obra con los correspondientes a los de fabricación de la mezcla, a cada lote de producción (en planta) se lo debe vincular con el o los lotes de obra correspondientes (colocación en obra) ejecutados a partir de aquel.

10.3. Plan de ensayos sobre los materiales

A continuación, se establece una frecuencia mínima de ensayos para el control de calidad de los materiales.

Independientemente de la frecuencia especificada, se debe realizar al menos una vez cada uno de los ensayos detallados previa la ejecución del Tramo de Prueba.

Si cambia la procedencia de algún material, se debe realizar cada uno de los ensayos contemplados en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales. Se debe también realizar nuevamente el proceso de dosificación, con el objetivo de presentar la nueva Fórmula de Obra.

10.3.1. Agregados

10.3.1.1. Agregados gruesos

La frecuencia mínima de ensayos para cada fracción de agregados gruesos es la que se indica en la *Tabla N°34*.

Tabla N°34 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL AGREGADO GRUESO		
Parámetro	Método	Frecuencia
Contenido de carbonato de calcio en forma de conchillas marinas	IRAM 1649	Mensual
Elongación	IRAM 1687-2	Semanal
Índice de lajas	IRAM 1687-1	Semanal
Coeficiente de desgaste Los Ángeles ⁽¹⁾	IRAM 1532	Mensual
Coeficiente de pulimento acelerado ⁽²⁾	IRAM 1543	Trimestral
Polvo adherido	IRAM 1883	Semanal
Material fino que pasa por el tamiz IRAM 75 µm, por lavado	IRAM 1540	Semanal
Micro Deval ⁽¹⁾	IRAM 1762	Trimestral
Análisis del estado físico de la roca	IRAM 1702 IRAM 1703	Semestral
Limpieza ⁽³⁾	---	Diaria
Granulometría	IRAM 1505 IRAM 1501	Diaria
Módulo de finura y tamaño máximo	IRAM 1505	Diaria
Contenido de humedad	IRAM 1533	Diaria x2 (por la mañana y por la tarde)
Densidad y absorción	IRAM 1533	Semanal
Ensayo de ebullición para los basaltos "Sonnenbrand" ⁽⁴⁾	UNE-EN 1367-3	Mensual
Resto de los ensayos contemplados en la norma IRAM 1531	Según norma	Trimestral

⁽¹⁾ En el caso de agregados "tipo basálticos", la frecuencia de ensayo es de quince (15) días.

⁽²⁾ Sólo aplica a agregados que se utilizan en calazas de hormigón.

⁽³⁾ La determinación de la limpieza se realiza visualmente.

⁽⁴⁾ Sólo aplica a agregados que provienen de yacimientos "tipo basálticos".

10.3.1.2. Agregados finos

La frecuencia mínima de ensayos para cada fracción de agregados finos es la que se indica en la *Tabla N°35*.

Tabla N°35 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL AGREGADO FINO		
Parámetro	Método	Frecuencia
Equivalente de arena	IRAM 1682	Semanal
Granulometría	IRAM 1505 IRAM 1501	Diaria
Material fino que pasa por el tamiz IRAM 75 µm, por lavado	IRAM 1540	Semanal
Módulo de finura y tamaño máximo	IRAM 1505	Diaria
Contenido de humedad	IRAM 1533	Diaria x2 (por la mañana y por la tarde)
Densidad y absorción	IRAM 1520	Semanal
Resto de los ensayos contemplados en la norma IRAM 1512	Según norma	Trimestral

10.3.2. Cementos

Con una frecuencia que designe el Supervisor de Obra, se deben tomar desde el camión tolva muestras duplicadas de cinco kilogramos (5 kg), en envases de doble bolsa de doscientos micrones (200 µm) con cierre con precintos plásticos. Las mismas deben ser debidamente conformadas e identificadas, procediéndose a la reserva de las mismas por un período de treinta (30) días en perfecto estado de conservación. Los grupos deben quedar en poder del Contratista y del Supervisor de Obra, y de ser necesario su análisis, a sólo criterio del Supervisor de Obra, las muestras deben ser ensayadas a través de un laboratorio aprobado por el Supervisor de Obra, quedando a cargo del Contratista los costos que ello demandare.

10.3.3. Adiciones minerales

Con una frecuencia que designe el Supervisor de Obra, mínima mensual, se deben tomar desde el camión tolva muestras duplicadas de cinco kilogramos (5 kg), en envases de doble bolsa de doscientos micrones (200 µm) con cierre con precintos plásticos. Las mismas deben ser debidamente conformadas e identificadas, procediéndose a la reserva de las mismas por un período de treinta (30) días en perfecto estado de conservación. Los grupos deben quedar en poder del Contratista y del Supervisor de Obra, y de ser necesario su análisis, a sólo criterio del Supervisor de Obra, las muestras deben ser ensayadas a través de un laboratorio aprobado por el Supervisor de Obra, quedando a cargo del Contratista los costos que ello demandare.

10.3.4. Aditivos

Con una frecuencia que designe el Supervisor de Obra, se deben tomar muestras duplicadas de quinientos centímetros cúbicos (500 cm³) de cada partida de aditivo. Para ello, se deben emplear

envases plásticos herméticos, sin uso previo, debidamente conformado e identificado por el Supervisor de Obra y el Contratista, a fin de proceder a su mantenimiento en reserva por un período de treinta (30) días. Los grupos de muestras deben quedar en poder de la Contratista y del Supervisor de Obra.

10.3.5. Fibras u otros materiales en pellets

El Plan de Ensayos a realizar sobre las fibras u otros materiales en pellets, así como también la frecuencia de los mismos, debe ser propuesto por el Contratista, y aprobado por el Supervisor de Obra.

10.3.6. Compuestos líquidos para la formación de membranas

Con una frecuencia que designe el Supervisor de Obra, se deben tomar muestras duplicadas de quinientos centímetros cúbicos (500 cm³) de cada partida de compuesto líquido formador de membranas de curado. Para ello, se deben emplear envases plásticos herméticos, sin uso previo, debidamente conformados e identificados por el Supervisor de Obra y el Contratista, a fin de proceder a su mantenimiento en reserva por un período de treinta (30) días. Los grupos de muestras deben quedar en poder de la Contratista y del Supervisor de Obra.

10.3.7. Barras pasadores y barras de unión

El Plan de Ensayos a realizar sobre las barras pasadores y barras de unión, así como también la frecuencia de los mismos, debe ser propuesto por el Contratista, y aprobado por el Supervisor de Obra. Dicho Plan de Ensayos debe incluir, como mínimo, la verificación de la posición de pasadores posterior a la ejecución de la losa mediante el uso de un equipo magnético o de similares prestaciones.

10.3.8. Material para juntas

El Plan de Ensayos a realizar sobre el material para juntas, así como también la frecuencia de los mismos, debe ser propuestos por el Contratista, y aprobado por el Supervisor de Obra.

10.4. Plan de ensayos sobre el proceso de elaboración y colocación del hormigón

A continuación, se establece una frecuencia mínima de ensayos para el control de calidad de la producción del hormigón; la misma se resume en la *Tabla N°36*.

Independientemente de la frecuencia especificada, se debe realizar al menos una vez cada uno de los ensayos detallados durante la ejecución del Tramo de Prueba.

Al cambiar un insumo y/o alguno de los materiales componentes del hormigón, se debe presentar una nueva Fórmula de Obra.

Tabla N°36 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL PROCESO DE ELABORACIÓN Y COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN		
Parámetro	Método	Frecuencia
Aspecto	---	Cada equipo de transporte
Asentamiento inicial ⁽¹⁾	IRAM 1536	Cada lote de producción
Asentamiento de colocación ⁽²⁾	IRAM 1536	Cada equipo de transporte
Aire incorporado ⁽²⁾ ⁽³⁾	IRAM 1602 o IRAM 1511	Cada equipo de transporte
Temperatura del hormigón fresco ⁽²⁾	ASTM C 1064	Cada equipo de transporte
Capacidad y velocidad de exudación	IRAM 1604	Mensual
Tiempo de fraguado	IRAM 1662	Trimestral
Granulometría de la combinación de agregados	IRAM 1505	Mensual
PUV	IRAM 1562	Diario
Resistencia a la compresión a los 3 días ⁽⁴⁾	IRAM 1524/1534/1546/1553/17 09	Cada lote de obra
Resistencia a la compresión a los 7 días	IRAM 1524/1534/1546/1553/17 09	Cada lote de obra
Resistencia a la compresión a los 28 días	IRAM 1524/1534/1546/1553/17 09	Cada lote de obra
Resistencia a la flexión a 28 días	IRAM 1547	Cada lote de obra
Temperatura ambiente, humedad relativa ambiente, e intensidad del viento en el frente de pavimentación.	---	Cada dos (2) horas

(1) La determinación del asentamiento inicial se debe hacer sobre las tres primeras amasadas del lote, inmediatamente luego de finalizado el proceso de mezclado.

(2) Medido previa colocación en obra.

(3) Aplica a hormigones con aire intencionalmente incorporado.

(4) Sólo aplica a proyectos donde se utilice Tecnología de Alto Rendimiento (TAR).

10.5. Plan de ensayos sobre la unidad terminada

A continuación, se establece una frecuencia mínima de ensayos para el control de calidad de la unidad terminada; la misma se resume en la *Tabla N°37*.

Independientemente de la frecuencia especificada, se debe realizar al menos una vez cada uno de los ensayos detallados al finalizar la ejecución del Tramo de Prueba.

Tabla N°37 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE LA UNIDAD TERMINADA		
Parámetro	Método	Frecuencia
Espesor medio de testigos	IRAM 1574	Cada lote de obra
Resistencia a la compresión a los 3 días ⁽¹⁾	IRAM 1551/1546/1553/1709	Cada lote de obra

Resistencia a la compresión a los 28 días	IRAM 1551/1546/1553/1709	Cada lote de obra
Macrotextura superficial inicial ⁽²⁾	IRAM 1850 o Método Vigente de la DNV ⁽³⁾	Cada lote de obra o por tramo ⁽⁴⁾
Determinación del ancho	---	Cada 100 m
Determinación del perfil transversal	---	Cada 100 m
Regularidad superficial (IRI)	---	Por tramo ⁽⁴⁾

(1) Sólo aplica a proyectos donde se utilice Tecnología de Alto Rendimiento (TAR).

(2) El método a utilizar debe corresponderse con lo establecido en el *Punto 11. Requisitos del proceso de producción y de la unidad terminada*.

(3) Se emplea la Norma IRAM 1850 en el caso de que se emplee el Círculo de Arena. Se emplea el Método Vigente de la DNV en el caso de que se empleen equipos de alto rendimiento.

(4) La longitud del tramo es la indicada en el *Punto 11. Requisitos del proceso de producción y de la unidad terminada*, o bien la aprobada por el Supervisor de Obra.

10.6. Control de procedencia de los materiales

10.6.1. Control de procedencia de agregados

El Contratista es responsable de solicitar al proveedor de agregados (gruesos y/o finos) que los mismos satisfagan las exigencias de la presente especificación; y debe registrar durante su recepción la siguiente información, que debe ser elevada al Supervisor de Obra en el informe de control de calidad indicado en el *Punto 10.1 Generalidades*:

- Denominación comercial del proveedor.
- Ubicación de la cantera, gravera o lugar de extracción del agregado.
- Frente de cantera.
- Roca de origen.
- Certificado o informe de calidad del material.
- Referencia del remito con el tipo de material provisto.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Fecha y hora de recepción en obrador.

El Contratista debe verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y/o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares. El Contratista debe adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones contempladas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

10.6.2. Control de procedencia de los cementos y las adiciones minerales

El Contratista es responsable de solicitar al proveedor de los cementos y adiciones minerales que satisfagan las exigencias de la presente especificación y debe registrar durante su recepción la siguiente información, que debe ser elevada al Supervisor de Obra en el informe de control de calidad

indicado en el *Punto 10.1 Generalidades*:

- Referencia del remito de la partida.
- Denominación comercial del material provisto.
- Certificado de Conformidad del Producto (según norma IRAM 50000/50001/50002).
- Protocolos de calidad emitidos por el fabricante.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Fecha de despacho del producto.

El Contratista debe verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y/o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares. El Contratista debe adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones contempladas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

10.6.3. Control de procedencia de los aditivos

El Contratista es responsable de solicitar al proveedor de los aditivos que satisfagan las exigencias de la presente especificación; y debe registrar durante su recepción la siguiente información, que debe ser elevada al Supervisor de Obra en el informe de control de calidad indicado en el *Punto 10.1 Generalidades*:

- Referencia del remito de la partida.
- Denominación comercial del aditivo provisto.
- Certificado o informe de calidad del aditivo provisto.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Fecha de despacho del producto.

El Contratista debe verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y/o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares. El Contratista debe adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones contempladas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

10.6.4. Control de procedencia de las fibras u otros materiales en pellets

El Contratista es responsable de solicitar al proveedor de las fibras u otros materiales en pellets que satisfagan las exigencias de la presente especificación; y debe registrar durante su recepción la siguiente información, que debe ser elevada al Supervisor de Obra en el informe de control de calidad indicado en el *Punto 10.1 Generalidades*:

- Referencia del remito de la partida.

- Denominación comercial de la fibra u otro material en pellet provisto.
- Certificado o informe de calidad de la fibra u otro material en pellet provisto.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Fecha de despacho del producto.

El Contratista debe verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y/o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares. El Contratista debe adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones contempladas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

10.6.5. Control de procedencia de los compuestos líquidos para la formación de membranas

El Contratista es responsable de solicitar al proveedor de los compuestos para la formación de membranas que satisfagan las exigencias de la presente especificación; y debe registrar durante su recepción la siguiente información, que debe ser elevada al Supervisor de Obra en el informe de control de calidad indicado en el *Punto 10.1 Generalidades*:

- Referencia del remito de la partida.
- Denominación comercial de los compuestos para la formación de membranas provistos.
- Certificado o informe de calidad de los compuestos para la formación de membranas provistos.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Fecha de despacho del producto.

El Contratista debe verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y/o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares. El Contratista debe adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones contempladas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

10.6.6. Control de procedencia de las barras pasadoras y barras de unión

El Contratista es responsable de solicitar al proveedor de las barras pasadoras y barras de unión que satisfagan las exigencias de la presente especificación; y debe registrar durante su recepción la siguiente información, que debe ser elevada al Supervisor de Obra en el informe de control de calidad indicado en el *Punto 10.1 Generalidades*:

- Referencia del remito de la partida.
- Denominación comercial de las barras pasadoras y barras de unión provistas.
- Certificado o informe de calidad de las barras pasadoras y barras de unión provistas.

- Identificación del vehículo que los transporta.
- Fecha de despacho del producto.

El Contratista debe verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y/o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares. El Contratista debe adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones contempladas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

10.6.7. Control de procedencia del material para juntas

El Contratista es responsable de solicitar al proveedor del material para juntas que satisfagan las exigencias de la presente especificación; y debe registrar durante su recepción la siguiente información, que debe ser elevada al Supervisor de Obra en el informe de control de calidad indicado en el *Punto 10.1 Generalidades*:

- Referencia del remito de la partida.
- Denominación comercial del material para juntas provistos.
- Certificado o informe de calidad del material para juntas provistos.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Fecha de despacho del producto.

El Contratista debe verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y/o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares. El Contratista debe adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones contempladas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

10.7. Archivo de la información

Es deber del Contratista documentar, gestionar y guardar la información y datos correspondientes a los lotes, mediciones, ensayos, resultados y cualquier otro dato o información que surgiere de la aplicación del Plan de Control de Calidad detallado en el presente documento.

Dicha información debe estar disponible para el Supervisor de Obra cuando éste lo solicite.

Es deseable que toda la información arriba mencionada se gestione a través del uso de un GIS (Sistema de Información Geográfico).

Al momento de la recepción definitiva de la obra, el Contratista debe hacer entrega de toda la información arriba mencionada al Supervisor de Obra, dando así por finalizada su responsabilidad por el archivo de dicha información.

11. REQUISITOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y DE LA UNIDAD TERMINADA

11.1. Requisitos del proceso de producción (lote de producción)

11.1.1. Evaluación visual (equipo de transporte)

La evaluación visual se debe hacer sobre cada unidad de transporte, previa colocación del hormigón en obra. El hormigón debe presentar un aspecto homogéneo, sin segregación, exudación, presencia de elementos extraños, troncos, etc..

11.1.2. Asentamiento de colocación (lote de producción)

La determinación del asentamiento de colocación se debe hacer sobre cada unidad de transporte, previa colocación del hormigón en obra.

- Más o menos un centímetro (1 cm) respecto del valor correspondiente a la Fórmula de Obra aprobada y vigente si el asentamiento declarado es inferior o igual a cinco centímetros (5 cm).
- Más o menos dos centímetros (2 cm) respecto del valor correspondiente a la Fórmula de Obra aprobada y vigente si el asentamiento declarados es mayor o igual a cinco centímetros (5 cm).

11.1.3. Aire incorporado (lote de producción)

Aplica para hormigones con aire intencionalmente incorporado.

La determinación del aire incorporado se debe hacer sobre cada equipo de transporte, previa colocación del hormigón en obra.

El porcentaje de aire incorporado, en caso de que el mismo sea incorporado por motivos de durabilidad frente a ciclos de congelamiento y deshielo (según lo especificado en la Fórmula de Obra), debe encuadrarse dentro de una tolerancia de más menos uno por ciento ($\pm 1\%$) respecto a la Fórmula de Obra aprobada y vigente.

El porcentaje de aire incorporado, en caso de que el mismo sea incorporado por motivos diferentes de durabilidad frente a ciclos de congelamiento y deshielo (según lo especificado en la Fórmula de Obra), debe encuadrarse dentro de una tolerancia de más menos uno y medio por ciento ($\pm 1,5\%$) respecto a la Fórmula de Obra aprobada y vigente.

11.1.4. Temperatura del hormigón (lote de producción)

La determinación de la temperatura del hormigón se debe hacer sobre cada unidad de transporte, previa colocación del hormigón en obra.

La temperatura debe ser medida en el seno del hormigón, a no menos de treinta centímetros (30 cm) de la superficie del mismo.

La temperatura del hormigón fresco, previa su colocación en obra, debe estar comprendida dentro del rango de temperaturas de colocación informado en la Fórmula de Obra aprobada y vigente.

11.1.5. Resistencia a la compresión a 3, 7 y 28 días (lote de producción)

La determinación de la resistencia de rotura a compresión se debe hacer sobre cada lote de producción. El moldeo de probetas se debe realizar previa colocación del hormigón en obra, sobre al menos dos (2) unidades de transporte.

Se deben realizar ensayos de resistencia de rotura a compresión utilizando probetas cilíndricas normales de quince centímetros (15 cm) de diámetro y treinta centímetros (30 cm) de altura, las que deben ser moldeadas y curadas de acuerdo con lo establecido en las normas IRAM 1534 o IRAM 1524.

Si la totalidad de las partículas del agregado grueso que se utiliza para elaborar el hormigón pasan por el tamiz IRAM de 26,5 mm, se puede determinar su resistencia de rotura a compresión por ensayo de probetas cilíndricas normales de diez centímetros (10 cm) de diámetro y veinte centímetros (20 cm) de altura, las que deben ser moldeadas y curadas de acuerdo con lo establecido en las normas IRAM 1534 o IRAM 1524. En este caso, no se debe efectuar corrección de los resultados de ensayo por tamaño de la probeta.

Las probetas deben ser ensayadas a compresión hasta la rotura, de acuerdo con lo establecido en la norma IRAM 1546. Salvo indicación contraria del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares o del Supervisor de Obra, la edad de ensayo debe ser a veintiocho (28) días y a siete (7) días. En el caso de utilizar tecnología TAR (tecnología de alto rendimiento), también se debe ensayar a los tres (3) días.

Se debe adoptar como resistencia a la compresión del lote de producción en estudio al valor medio de las resistencias a la compresión individuales de las probetas moldeadas con la misma muestra de hormigón y ensayadas a la misma edad. Se debe cumplir simultáneamente que la diferencia entre las resistencias individuales y la resistencia media del grupo de probetas del lote resulten menores al quince por ciento (15 %).

La resistencia media de rotura a compresión a los veintiocho días (28) días de cada lote de producción, debe ser mayor que el noventa por ciento (90 %) de la resistencia potencial a la compresión a los veintiocho días (28) días informada en la Fórmula de Obra aprobada y vigente.

La resistencia media de rotura a compresión a los siete días (7) días de cada lote de producción debe, ser mayor que el noventa por ciento (90 %) de la resistencia potencial a la compresión a los siete días (7) días informada en la Fórmula de Obra aprobada y vigente.

En el caso de que se emplee tecnología de alto rendimiento (TAR), la resistencia media de rotura a compresión a los tres días (3) días de cada lote de producción, debe ser mayor que el noventa por ciento (90 %) de la resistencia potencial a la compresión a los tres días (3) días informada en la Fórmula de Obra aprobada y vigente.

11.2. Requisitos de la unidad terminada (lote de obra)

11.2.1. Resistencia a la compresión a los 28 días (lote de obra)

La determinación de la resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días se debe hacer sobre no menos de cinco (5) testigos extraídos del pavimento, del lote de obra en estudio.

Los testigos se deben extraer después que el hormigón tenga una edad de catorce (14) días contados a partir del momento de su colocación, según la norma IRAM 1551. Cuando la temperatura media diaria sea inferior a cinco grados Celsius (5 °C), se debe aumentar el número de días para el calado de testigos, así como para su ensayo a compresión, en un número igual a la cantidad de días en que la temperatura media no superó los cinco grados Celsius (5°C).

Luego de extraído e identificados los testigos, se deben mantener sumergidos en agua a una temperatura de veintitrés más menos dos grados Celsius (23 ± 2 °C).

El ensayo para determinar la resistencia de rotura a compresión se debe realizar a la edad de veintiocho (28) días efectivos, que comprenden los veintiocho (28) días iniciales más el número de días en que se prolongó el curado por exposición a temperatura ambiente menor a cinco grados Celsius (5°C). El valor medio de los testigos ensayados que se obtenga es el que se adopta como resistencia a compresión a la edad de veintiocho (28) días.

Los testigos deben tener un diámetro de cómo mínimo tres (3) veces el tamaño máximo del agregado grueso utilizado y un máximo de quince centímetros (15,0 cm) aproximadamente. Las perforaciones se deben realizar de manera perpendicular a la superficie de la calzada de hormigón, evitando las zonas de juntas, pasadores y barras de unión. No se permite realizar nuevas extracciones de testigos, excepto en los casos en que los mismos presenten defectos, o signos de alteración.

Dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) de realizada las extracciones, el Contratista debe rellenar las perforaciones con hormigón de las características especificadas para la construcción de la calzada de hormigón. El mismo se debe compactar, enrasar y curar adecuadamente, en la forma especificada.

La preparación de bases de los testigos, y el ensayo de resistencia de rotura a compresión, se deben realizar de acuerdo con lo indicado en las Normas IRAM 1553 (o IRAM 1709), IRAM 1551 e IRAM 1546 respectivamente, en lo que no se opongan a lo establecido en los siguientes incisos.

Cuando se emplee mortero de cemento Portland para preparar las bases de los testigos, previamente al ensayo a compresión, y luego de la preparación de las bases, se lo debe sumergir en agua saturada de hidróxido de calcio, a veintitrés más menos dos grados Celsius (23 ± 2 °C), durante no

menos cuarenta horas (40 h), y se lo debe ensayar a compresión inmediatamente después de haberlo extraído del agua, previo secado de las bases. En ningún caso el espesor de cada base de mortero de cemento será mayor de 5 mm.

Cuando se emplee mortero de azufre, para preparar las bases de los testigos, los mismos deben ser tratados en la forma que a continuación se indica. Cuatro (4) horas antes de realizar el ensayo a compresión se lo debe extraer del agua y se deben secar sus extremos mediante una tela adecuada. Luego el testigo se debe exponer horizontalmente al aire del laboratorio, hasta que el color del hormigón indique que los extremos del mismo están superficialmente secos. Inmediatamente después se debe proceder a la preparación de las bases de ensayo y después que éstas han sido preparadas, los testigos deben permanecer en período de espera de, por lo menos, durante dos (2) horas, a los efectos de posibilitar el suficiente endurecimiento del mortero de azufre antes de realizar el ensayo a compresión. En ningún caso, el espesor de cada base de mortero de cemento o de azufre será mayor de cinco milímetros (5,0 mm). Después de preparadas las bases con mortero de azufre, las mismas no se deben poner en contacto con agua ni con una fuente de humedad.

Cualquiera sea el mortero empleado, después de preparadas las bases se debe evitar el secado del testigo. Por tal motivo, la superficie lateral se debe envolver con una arpillera húmeda, o con película de polietileno, hasta el momento de ensayo.

Los ensayos se deben realizar a la edad de veintiocho (28) días cumpliendo, si corresponde, lo establecido para los casos en que la calzada de hormigón hubiese estado sometida a temperaturas medias menores de cinco grados Celsius (5 °C).

En aquellas situaciones, donde por causas de fuerza mayor no sea posible ensayar a la edad de veintiocho (28) días en el laboratorio de obra, el contratista debe derivar el ensayo de los testigos a un laboratorio de acreditada experiencia para su ensayo a la edad indicada, en cumplimiento de lo descrito en el *Punto 10.1. Generalidades* del presente pliego. Si esto no resulta posible, y se conviene el ensayo a una edad posterior, la resistencia obtenida debe ser reducida para obtener la resistencia equivalente a la edad de veintiocho (28) días.

Los testigos se deben ensayar a la compresión de acuerdo con lo establecido por la norma IRAM 1551 e IRAM 1546, determinándose la resistencia específica de rotura a la compresión.

Si el cociente entre la altura y el diámetro medio del testigo es menor que 2,0, la resistencia efectiva de rotura a la compresión del testigo ensayado debe corregirse multiplicándola por los factores que se indican en la *Tabla N°38* siguiente, expresando el resultado con aproximación a una décima de megapascal (0,1 MPa).

Tabla N°38 – FACTORES DE CORRECCIÓN DE ESBELTEZ	
h/d	Factor de corrección
2,00	1,00
1,75	0,98
1,50	0,96
1,25	0,93
1,00	0,87

Para valores de las relaciones entre la altura y el diámetro medio que no figuren comprendidos entre los de la *Tabla N°38*, los factores de corrección se deben obtener por interpolación lineal.

La resistencia efectiva a la compresión a los veintiocho (28) días de cada uno de los testigos debe ser superior a la resistencia característica a la compresión especificada en la Fórmula de Obra aprobada y vigente.

11.2.2. Espesor (lote de obra)

La determinación del espesor medio del lote de obra en estudio se debe hacer sobre testigos del lote.

La determinación del espesor se debe realizar con calibre. Cualquier otro método de medición propuesto por el Contratista queda sujeto a la aprobación del Supervisor de Obra.

El espesor medio del lote de obra debe ser igual o mayor al espesor teórico de proyecto. Simultáneamente, se debe cumplimentar que el Coeficiente de variación (Cv) de los espesores de los testigos del lote de obra resulte inferior al cinco por ciento (5 %).

11.2.3. Ancho y perfil transversal (cada 100 m)

11.2.3.1. Ancho

La determinación del ancho de la capa de hormigón se debe verificar en perfiles transversales cada cien metro (100 m).

El ancho de cada capa considerada en ningún caso debe ser inferior al ancho teórico indicado en los Planos de Proyecto.

11.2.3.2. Perfil transversal

La verificación del perfil transversal se debe efectuar en perfiles transversales cada cien metros (100 m).

La pendiente de cada perfil transversal no debe ser inferior a dos décimas por ciento (0,2 %) ni superior a cuatro décimas por ciento (0,4 %) de la pendiente transversal establecida en los planos del proyecto.

11.2.4. Regularidad superficial (tramo)

11.2.4.1. Índice de Regularidad Internacional (I.R.I.)

Los requisitos establecidos en el presente punto aplican para los siguientes casos:

- Calzadas de rodamiento en Obras Nuevas.
- Calzadas de rodamiento en Obras de Rehabilitación en las que el espesor de losa es igual o superior a diez centímetros (≥ 10 cm).

Para casos diferentes de los anteriores, los requisitos se establecen en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

Se debe controlar la regularidad superficial mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (I.R.I.), de acuerdo al procedimiento vigente de la Dirección Nacional de Vialidad.

Esta determinación se debe realizar en el período comprendido entre la finalización de la obra en estudio y antes de que la misma alcance seis (6) meses de servicio (habilitada al tránsito).

Nota: Al margen de lo anterior, el contratista debe arbitrar los medios para realizar una determinación del I.R.I., de acuerdo al procedimiento vigente de la Dirección Nacional de Vialidad una vez que se alcance un grado de avance del veinticinco por ciento (25 %) del ítem calzada de rodamiento. Los resultados de la medición deben ser informados a el Supervisor de Obra. Esta medición solo tendrá como objetivo evaluar el proceso constructivo y efectuar, en el caso que sea necesario, las mejoras que permitan alcanzar los requisitos establecidos en el presente documento.

Para la determinación del I.R.I. se deben considerar tramos de mil metros (1000 m) de longitud, calculando un solo valor del I.R.I. para cada hectómetro (hm) del perfil en estudio. Cada uno de los tramos de mil metros (1000 m) involucrados en la longitud de la obra debe cumplir lo especificado en la *Tabla N°39*.

Tabla N°39 – REQUISITOS DE IRI	
Porcentaje de hectómetros [%]	Requisitos
50	IRI < 1,5 m/km
80	IRI < 1,8 m/km
100	IRI < 2,0 m/km

En los casos en los cuales se determine el IRI para la huella derecha y huella izquierda de un mismo tramo, los requisitos establecidos en la *Tabla N°39* se deben verificar de manera independiente para cada uno de los perfiles longitudinales (huella izquierda y huella derecha).

11.2.4.2. Juntas transversales

En las juntas transversales, se deben realizar tres (3) mediciones con la regla de tres metros (3m) de longitud en tres (3) posiciones diferentes:

- Primera posición: Se apoya un extremo de la regla en dirección paralela al eje del camino, en coincidencia con la junta. Se mide la máxima distancia entre la superficie de la calzada en estudio y el borde inferior de la regla.

- Segunda posición: Se apoya un extremo de la regla en dirección paralela al eje del camino y en coincidencia con la junta transversal, pero en sentido opuesto a la primera medición. Se mide la máxima distancia entre la superficie en estudio y el borde inferior de la regla.
- Tercera posición: Se apoya la regla en dirección paralela al eje del camino, en posición simétrica sobre la junta transversal. Se mide la máxima distancia entre la superficie de en estudio y el borde inferior de la regla.

Estas operaciones se deben realizar en tres sectores: una en cada huella y otra en la interhuella. Para todos los casos, los apartamientos entre el borde inferior de la regla y la superficie de la capa deben resultar iguales o menores a cuatro milímetros (4 mm).

11.2.5. Macrotextura superficial (lote de obra o tramo)

Las exigencias vinculadas a este punto aplican sólo a la calzada de hormigón.

La superficie debe presentar un aspecto homogéneo y uniforme, libre de segregaciones de agregados y de exudaciones; los sectores que puntualmente presenten alguno de estos defectos deben ser corregidos por cuenta del Contratista.

Se debe realizar el control de la macrotextura de cada lote de obra ejecutado (en el caso de que se emplee el Círculo de Arena) o de un tramo (en el caso de que se emplee un equipo de alto rendimiento, como lo es un texturómetro láser) antes de que el lote o tramo en estudio alcance seis (6) meses de servicio.

El control de la macrotextura se debe realizar mediante el método del Círculo de Arena o mediante el empleo de un Texturómetro Láser.

11.2.5.1. Círculo de arena (lote de obra)

Para la asignación del valor de macrotextura a cada lote de obra se deben realizar ocho (8) determinaciones en puntos contiguos a los establecidos para la extracción de testigos. El valor medio de estas determinaciones mencionadas anteriormente y su respectivo desvío estándar deben cumplimentar los requisitos establecidos en la *Tabla N°40*.

Tabla N°40 – REQUISITO DE MACROTEXTURA SUPERFICIAL INICIAL				
Característica	Norma	Rango de resultado		
		TMN ≤ 12 ⁽¹⁾	TMN ≤ 19 ⁽¹⁾	TMN ≤ 53 ⁽¹⁾
Macrotextura (Círculo de arena)	IRAM 1850	Promedio del lote > 0,4 mm Desvío estándar < 0,1 mm	Promedio del lote > 0,5 mm Desvío estándar < 0,15 mm	Promedio del lote > 0,6 mm Desvío estándar < 0,15 mm

(1) Valores expresados como método volumétrico (círculo de arena, norma IRAM 1850).

(2) Se coloca solo la parte de la nomenclatura vinculada al esqueleto granular (tamaño máximo nominal).

11.2.5.2. Texturómetro láser (tramo)

En el caso de que el control de la macrotextura se realice con un equipo texturómetro láser, se debe emplear el procedimiento de medición vigente de la Dirección Nacional de Vialidad. El equipo empleado para esta tarea debe contar con la homologación anual vigente de la Dirección Nacional Vigente.

Se le debe asignar a cada hectómetro que conforme al tramo el valor medio de macrotextura expresado como círculo de arena, el cual se obtiene a través de la correspondencia entre éste valor y el valor de MPD obtenido del equipo. El procedimiento empleado para la obtención de esta correlación debe ser aprobado previamente por parte de la Dirección Nacional de Vialidad.

Se debe considerar tramos de mil metros (1000 m) de longitud. Cada uno de los tramos de mil metros (1000 m) involucrados en el tramo en estudio deben de cumplir con los requisitos establecidos en la *Tabla N°41*.

Tabla N°41 – REQUISITO DE MACROTEXTURA SUPERFICIAL INICIAL				
Porcentaje de hectómetros [%]	Norma	Requisitos (¹)		
		TMN ≤ 12 (²)	TMN ≤ 19 (²)	TMN ≤ 53 (²)
50	Metodología vigente de la DNV	> 0,5 mm	> 0,6 mm	> 0,6 mm
80		> 0,4 mm	> 0,5 mm	> 0,6 mm
100		> 0,3 mm	> 0,4 mm	> 0,5 mm

(¹) Valores expresados como método volumétrico (círculo de arena, norma IRAM 1850).

(²) Se coloca solo la parte de la nomenclatura vinculada al esqueleto granular (tamaño máximo nominal).

En los casos en los cuales se determine la macrotextura para la huella derecha y la huella izquierda de un mismo tramo, los requisitos establecidos en la *Tabla N°41* se deben verificar de manera independiente para cada una de ellas.

11.2.6. Aspectos superficiales (lote de obra)

La evaluación visual del lote de obra, o de un área parcial del mismo, debe mostrar homogeneidad y no se debe observar ningún tipo de segregación, exudación o ningún otro defecto.

12. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada y del proceso de producción del hormigón se aplican sobre los lotes definidos en el *Punto 10.2. Lotes*.

En todos los casos en que se rechace un lote (de obra o de producción), una unidad de transporte o zonas puntuales con problemas superficiales por segregaciones y/o exudaciones, todos los costos asociados a la remediación de la situación (demolición, tratamiento de los productos generados de la demolición, reposición de la losa, etc.) están a cargo del Contratista.

12.1. Proceso de producción

12.1.1. Evaluación visual (equipo de transporte)

La evaluación visual se debe hacer sobre cada unidad de transporte, previa colocación del hormigón en obra. El hormigón debe presentar un aspecto homogéneo, sin segregación, exudación, presencia de elementos extraños, troncos, etc..

La evaluación visual debe cumplimentar lo expuesto en el *Punto 11.1.1. Evaluación visual (equipo de transporte)*.

Si la evaluación visual no verifica lo expuesto anteriormente, se rechaza el lote de producción.

12.1.2. Asentamiento de colocación (lote de producción)

Si el asentamiento de colocación del equipo de transporte no se encuadra dentro de la tolerancia establecida en el *Punto 11.1.2. Asentamiento de colocación (lote de producción)* respecto de la Fórmula de Obra aprobada y vigente, pero se encuadra dentro de una tolerancia de tres centímetros (3 cm) respecto del valor correspondiente a la Fórmula de Obra aprobada y vigente, se acepta la unidad de transporte, pero se aplica un descuento por penalidad del cinco por ciento (5 %) sobre la superficie del lote de obra ejecutadas con la unidad de transporte en estudio.

Si el asentamiento de colocación del equipo de transporte se encuentra por afuera del entorno de las tolerancias mencionadas anteriormente respecto de la Fórmula de Obra aprobada y vigente, corresponde el rechazo de la unidad de transporte, por lo cual no se debe colocar en obra.

12.1.3. Aire incorporado (lote de producción)

Aplica para hormigones con aire intencionalmente incorporado.

El aire incorporado de cada equipo de transporte debe cumplimentar lo establecido en el *Punto 11.1.3. Aire incorporado (lote de producción)*.

Si el aire incorporado al hormigón del equipo de transporte en consideración, en caso de que el mismo sea incorporado por motivos de durabilidad frente a ciclos de congelamiento y deshielo (según lo especificado en la Fórmula de Obra), no se encuadra dentro de una tolerancia de más o menos uno por ciento ($\pm 1\%$) respecto a la Fórmula de Obra aprobada y vigente, pero se encuadra dentro de la tolerancia más o menos uno y medio por ciento ($\pm 1,5\%$), se acepta el equipo de transporte, pero corresponde un descuento por penalidad del diez por ciento (10 %) sobre la superficie del lote obra ejecutado con el lote de producción en estudio.

Si el aire incorporado al hormigón del equipo de transporte en consideración, en caso de que el mismo sea incorporado por motivos diferentes de durabilidad frente a ciclos de congelamiento y deshielo (según lo especificado en la Fórmula de Obra), no se encuadra dentro de una tolerancia de más o menos uno y medio por ciento ($\pm 1,5\%$) respecto a la Fórmula de Obra aprobada y vigente, pero se encuadra dentro de la tolerancia más o menos dos por ciento ($\pm 2\%$), se acepta el equipo de transporte, pero corresponde un descuento por penalidad del diez por ciento (10 %) sobre la superficie del lote obra ejecutado con el lote de producción en estudio.

Si el aire incorporado del hormigón del equipo de transporte en estudio no verifica lo anterior, corresponde el rechazo de la unidad de transporte, la cual no se debe colocar en obra.

12.1.4. Temperatura del hormigón (lote de producción)

La aceptación del equipo de transporte, por cuanto a la temperatura del hormigón fresco del equipo de transporte, previa colocación en obra, se da si se cumple lo establecido en el *Punto 11.1.4. Temperatura del hormigón (lote de producción)*.

Si la temperatura del hormigón fresco del equipo de transporte, previa colocación en obra, no verifica lo mencionado anteriormente, corresponde el rechazo de la unidad de transporte, por lo cual no se debe colocar en obra.

12.2. Unidad terminada

12.2.1. Resistencia a la compresión a los 28 días (lote de obra)

La aceptación del lote de obra en lo relacionado a la resistencia media a la compresión a los 28 días de los testigos de la unidad terminada, se da si se cumple lo establecido en el *Punto 11.2.1. Resistencia a la compresión a los 28 días (lote de obra)*.

Si la resistencia efectiva a la compresión a los veintiocho (28) días de cada uno de los testigos del lote en estudio no cumple con lo expuesto anteriormente, pero se verifica que la resistencia efectiva a la compresión a los veintiocho (28) días de cada uno de los testigos del lote en estudio es superior al noventa por ciento (90 %) de la resistencia característica requerida en la Fórmula de obra aprobada y vigente se acepta el lote de obra con un descuento por penalidad del quince por ciento (15 %) sobre la superficie del lote de obra en estudio.

Si la resistencia efectiva a la compresión a los veintiocho (28) días de cada uno de los testigos del lote en estudio no cumple con lo expuesto anteriormente, se rechaza el lote de obra. El Contratista debe proceder, excepto indicación contraria del Supervisor de Obra, a la demolición del lote en consideración y a la reposición de la capa de hormigón.

12.2.2. Espesor (lote de obra)

El espesor medio de los testigos del lote de obra debe cumplimentar lo expuesto en el *Punto 11.2.2. Espesor (lote de obra)*.

Si el espesor medio de los testigos del lote de obra es superior al espesor de proyecto y se cumplimenta que el coeficiente de variación es mayor al cinco por ciento (5 %) y menor al ocho por ciento (8 %), se acepta el lote de obra con un descuento por penalidad del cinco por ciento (5 %) sobre la superficie del lote de obra en estudio.

Si el espesor medio de los testigos del lote de obra es inferior al espesor de proyecto o el coeficiente de variación es mayor al ocho por ciento (8 %), se rechaza el lote. En este caso el Contratista debe proceder, excepto indicación contraria del Supervisor de Obra, a la demolición del lote en consideración y a la reposición de la capa; o, previa autorización y aprobación del Supervisor de Obra, arbitrar los medios necesarios sobre la capa rechazada para reparar el defecto, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras. Esto es posible si la capa resultante cumple con el resto de los requisitos del establecidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

12.2.3. Ancho y perfil transversal (cada 100 m)

Los lugares en los cuales no se cumplan las exigencias establecidas en el *Punto 11.2.3. Ancho y perfil transversal (cada 100 m)* de la presente especificación técnica deben ser corregidos por cuenta del Contratista.

12.2.4. Regularidad superficial (tramo)

12.2.4.1. Índice de Regularidad Internacional (I.R.I.)

Los valores de regularidad superficial deben de cumplimentar lo establecido en el *Punto 11.2.4.1. Índice de Regularidad Internacional (I.R.I.)* del presente documento.

Si los valores de la regularidad superficial del tramo en estudio exceden los límites establecidos, pero se encuadran dentro de las tolerancias indicadas en la *Tabla N°42*, se acepta el tramo con un descuento por penalidad del cinco por ciento (5 %) sobre la superficie de la calzada de rodamiento del tramo en estudio.

Tabla N°42 – REQUISITOS AMPLIADOS DE IRI	
Porcentaje de hectómetros [%]	Requisitos
50	IRI < 1,7 m/km
80	IRI < 2,0 m/km
100	IRI < 2,2 m/km

Si los valores de la regularidad superficial del tramo en estudio no verifican las tolerancias establecidas en la *Tabla N°42*, el Contratista debe, por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla; o, previa autorización del Supervisor de Obra, colocar de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga de estructuras. Esto es posible si la capa colocada cumple con el resto de los requisitos establecidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

El Contratista debe corregir, por su cuenta, las ondulaciones puntuales o depresiones que retengan agua en la superficie de la calzada considerada.

Si los valores de la regularidad superficial del tramo en estudio, en tramos de longitudes superiores a dos kilómetros (2 km), cumplieran lo establecido en el *Punto 11.2.4.1. Índice de Regularidad Internacional (I.R.I.)*, y simultáneamente verifican los requisitos de la *Tabla N°43*, se acepta el mencionado tramo y se aplica un bono adicional del cinco por ciento (5 %) sobre la superficie de la calzada de rodamiento del tramo en estudio.

Tabla N°43 – REQUISITOS DE IRI PARA OBRA CON BONO ADICIONAL	
Porcentaje de hectómetros [%]	Requisitos
50	IRI < 1,0 m/km
80	IRI < 1,3 m/km
100	IRI < 1,5 m/km

12.2.4.2. Juntas transversales

En relación a las juntas transversales, las mismas deben verificar los requisitos establecidos en el *Punto 11.2.4.2. Juntas transversales*.

Para cada junta: Si en tres (3) de las nueve (9) mediciones, los apartamientos entre el borde inferior de la regla y la superficie de la carpeta son mayores a cuatro milímetros (4 mm), pero inferiores a siete milímetros (7 mm), se acepta la junta.

Si las juntas transversales no cumplen con lo expuesto anteriormente se debe proceder a la corrección de las mismas por cuenta del Contratista.

12.2.5. Macrotextura superficial (lote de obra o tramo)

Los valores de macrotextura superficial deben cumplimentar lo establecido en el *Punto 11.2.5. Macrotextura superficial (lote de obra o tramo)* del presente documento.

12.2.5.1. Círculo de arena (lote de obra)

En referencia a la macrotextura superficial, el valor medio y el desvío estándar de la macrotextura del lote de obra en estudio debe verificar los requisitos establecidos en el *Punto 11.2.5.1 Círculo de arena (lote de obra)* de la presente especificación.

Si el valor medio de la macrotextura del lote de obra en estudio resulta mayor al noventa por ciento (> 90 %) del mínimo especificado y el desvío estándar es menor al especificado, para el caso en estudio, se acepta el lote con un descuento por penalidad del cinco por ciento (5 %) sobre la superficie del lote de obra en estudio.

Si el valor medio de la macrotextura del lote de obra en estudio resulta superior al mínimo especificado y el desvío estándar mayor al límite especificado pero menor a tres décimas de milímetro (< 0,3 mm), para el tipo de calzada en cuestión, se aplica un descuento por penalidad del cinco por ciento (5 %) sobre la superficie del lote de obra en estudio.

Si el valor medio de la macrotextura del lote de obra en estudio es inferior al noventa por ciento (< 90 %) del mínimo especificado o el desvío estándar es igual o superior al valor máximo especificado para el tipo de calzada en cuestión, se rechaza el lote de obra en estudio. En este caso debe el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponer la capa; o, previa autorización del Supervisor de Obra, colocar otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras. Esto es posible si la capa colocada cumple con el resto de los requisitos establecidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

12.2.5.2. Texturómetro láser (tramo)

La aceptación del tramo en estudio en relación a la macrotextura superficial, se da si se cumple lo establecido en el *Punto 11.2.5.2. Texturómetro láser (tramo)*.

Si la macrotextura superficial no cumple con las tolerancias admisibles especificadas en el *Punto 11.2.5.2. Texturómetro láser (tramo)*, pero se encuadran dentro de las tolerancias indicadas en la *Tabla N°44*, se acepta el tramo con un descuento por penalidad del cinco por ciento (5 %) sobre la superficie del mismo.

Tabla N°44 – REQUISITO DE TEXTURA SUPERFICIAL INICIAL		
Porcentaje de hectómetros [%]	Requisitos (1)	
	8 (2)	10 (2)
50	> 0,9 mm	> 1,0 mm
80	> 0,8 mm	> 0,9 mm
100	> 0,7 mm	> 0,8 mm

(1) Valores expresados como método volumétrico (círculo de arena, norma IRAM 1850).

(2) Se coloca solo la parte de la nomenclatura vinculada al esqueleto granular (tamaño máximo nominal).

Si la macrotextura superficial no cumple con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del tramo en estudio. En este caso debe el Contratista por su cuenta demolerla y reponerla; o, previa autorización del Supervisor de Obra, colocar de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga estructural. Esto es posible si la capa colocada cumple con el resto de los requisitos establecidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

12.2.6. Aspectos superficiales (lote de obra)

La evaluación visual debe cumplimentar lo expuesto en el *Punto 11.2.6. Aspectos superficiales (lote de obra)*.

Si la evaluación visual no verifica lo expuesto anteriormente, en todo el lote de obra o en un área parcial del mismo, se rechaza el lote de obra o el área parcial considerada. En este caso, excepto indicación contraria del Supervisor de Obra, debe el Contratista proceder a la demolición mediante fresado y a la reposición de la capa rechazada.

12.2.7. Reparación o reacondicionamiento de losas afectadas por fisuración temprana (lote de obra)

Todos los descascaramientos, saltaduras y nidos de abeja de la superficie deben ser reparados antes de la recepción definitiva de la obra a satisfacción del Supervisor de Obra, empleando técnicas que aseguren la durabilidad de las reparaciones.

La recepción definitiva de una losa fisurada y no demolida se efectúa si, al final del periodo de garantía, las fisuras no se han agravado ni han originado daños a las losas vecinas. En caso contrario, el Supervisor de Obra puede ordenar la total demolición y posterior reconstrucción de las losas afectadas.

Las fisuras deben ser tratadas, según sea el caso, de acuerdo con lo indicado a continuación:

12.2.7.1. Fisuras plásticas (lote de obra)

Las fisuras plásticas que se produzcan, cuya abertura no supere los 0,2 mm, no requieren ningún tipo de reparación.

En aquellas fisuras cuya abertura supere los 0,2 mm, se debe extraer un testigo de aquella que presente una mayor longitud, para determinar la profundidad de penetración. Si dicho valor no supera la mitad del espesor de la losa, las fisuras deben rellenarse con metacrilato de alto peso molecular u otro material de baja viscosidad que permita el relleno de la junta por inyección a gravedad. En caso contrario, queda a criterio del Supervisor de Obra el tipo de intervención a realizar (el cual puede ser

la demolición y reposición de la losa en estudio).

12.2.7.2. Fisuras transversales no controladas (lote de obra)

En el caso de que existan tres o más (≥ 3) fisuras transversales que comprometan todo el espesor del pavimento, y se encuentren en el tercio central de la losa, se acepta el lote de obra con un descuento por penalidad del uno por ciento (1 %) sobre la superficie del lote de obra, por cada una de las mencionadas fisuras.

Las fisuras transversales que comprometan todo el espesor y se ubiquen en el tercio central de la losa deben caerse y sellarse. Si además se trata de un pavimento con pasadores, debe restaurarse la transferencia de carga mediante la colocación tres (3) pasadores por cada zona de huellas.

Aquellas fisuras que crucen o terminen en una junta transversal y se desarrollen sobre la zona de influencia de los pasadores (si cuenta con los mismos), deben caerse y sellarse, y se debe rellenar con epoxi la porción no fisurada de la junta aserrada.

A las fisuras que se desarrollen en forma relativamente paralela y a menos de 1,5 metros de la junta transversal, se les debe realizar una reparación en espesor total para reemplazar el sector afectado por la fisura.

12.2.7.3. Daño en la junta aserrada o fisura transversal (lote de obra)

Cuando existan despostillamientos, de entre treinta milímetros (30 mm) y setenta y cinco milímetros (75 mm) de ancho, que se encuentren en los bordes de las juntas o fisuras, se acepta el lote de obra con un descuento por penalidad del uno por ciento (1 %) sobre la superficie del lote de obra, por cada una de las juntas y/o fisuras afectadas.

Los despostillamientos, de entre treinta milímetros (30 mm) y setenta y cinco milímetros (75 mm) de ancho, que se encuentren en los bordes de las juntas, deben repararse mediante la técnica de reparación en espesor parcial. Lo mismo ocurre con los despostillamientos presentes en las fisuras, siempre que éstas no sean reparadas por otro motivo.

Aquéllos despostillamientos de menos de treinta milímetros (30 mm) de ancho deben ser rellenados con material de sellado o, a criterio del Supervisor de Obra, reparados mediante la técnica de reparación en espesor parcial.

12.2.7.4. Fisuras longitudinales no controladas (lote de obra)

En el caso de que existan fisuras longitudinales relativamente paralelas a la junta longitudinal, y se encuentren a menos de treinta centímetros (30 cm) de ella, pudiendo cruzar o terminar en dicha junta, se acepta el lote de obra con un descuento por penalidad del uno por ciento (1 %) sobre la superficie del lote de obra, por cada una de las losas afectadas por dichas fisuras.

Aquellas fisuras que sean relativamente paralelas a la junta longitudinal y se encuentren a menos de treinta centímetros (30 cm) de ella, pudiendo cruzar o terminar en dicha junta, deben ser cajeadas y selladas, así como también se debe rellenar con epoxi la porción no fisurada de la junta longitudinal.

En los casos que las fisuras que se encuentren en zona de huellas (de 0,3 a 1,5 m de la junta) y sean relativamente paralelas a la junta, se debe remover y reemplazar la losa, salvo que el Supervisor de Obra decida que se realice en su lugar una reparación con la técnica de cosido cruzado.

Cuando las fisuras se encuentren a más de 1,5 m de la junta, se debe realizar el cosido cruzado de ella y el sellado de la junta longitudinal.

12.2.7.5. Daño en junta aserrada o fisura longitudinal (lote de obra)

Los despostillamientos que se encuentren en los bordes de las juntas, deben repararse mediante la técnica de reparación en espesor parcial. Lo mismo ocurrirá con los despostillamientos presentes en las fisuras, siempre que éstas no sean reparadas por otro motivo.

12.2.7.6. Fisuras no controladas diagonales (lote de obra)

Aquellas losas que presenten una fisura que comprometa todo el espesor de la losa y que no califique como fisura transversal o longitudinal, deben repararse con la técnica de reparación en espesor total.

12.2.7.7. Fisuras múltiples no controladas (lote de obra)

Las losas que presenten más de una fisura en profundidad total que dividan a la losa en tres o más (≥ 3) partes deben ser reemplazadas en su totalidad. Dicha reparación debe efectuarse con la técnica de *reparación en espesor total*.

13. MEDICIÓN

La ejecución de las capas de hormigón consideradas en el presente documento se mide en metros cuadrados (m²) ejecutados. Los valores surgen del producto entre la longitud de cada tramo de camino por el ancho establecido para el mismo.

Al área resultante se le debe aplicar, si los hubiese, los descuentos por penalidades y bonos adicionales; estos son acumulativos.

14. FORMA DE PAGO

La dosificación, elaboración, transporte, colocación (del hormigón, de pasadores y/o barras de unión y/o de mallas de acero), terminación, texturizado, curado, protección y aserrado de la capa de hormigón se paga por metro cuadrado de superficie terminada, medida en la forma establecida en el *Punto 13. Medición*, a los precios unitarios de contrato para los ítems respectivos.

Estos precios son compensación total por las siguientes tareas:

- Barrido y soplado de la superficie a recubrir.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los agregados.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los cementos y adiciones minerales.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los aditivos, fibras u otros materiales en pellets a incorporar.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de las barras de acero.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio del agua de mezclado.
- El proceso de dosificación y elaboración del hormigón.
- Los procesos involucrados en la carga, transporte, descarga, colocación (del hormigón, de pasadores y/o barras de unión y/o de mallas de acero), compactación, curado, protección y aserrado del hormigón.
- Las posibles correcciones de los defectos constructivos.
- La señalización y conservación de los desvíos durante la ejecución de los trabajos.
- Todo otro trabajo, mano de obra, equipo o material necesario para la correcta ejecución y conservación del ítem según lo especificado.

No se abonan los sobreanchos, los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes, ni los aumentos de espesor por correcciones superficiales.

15. CONSERVACIÓN

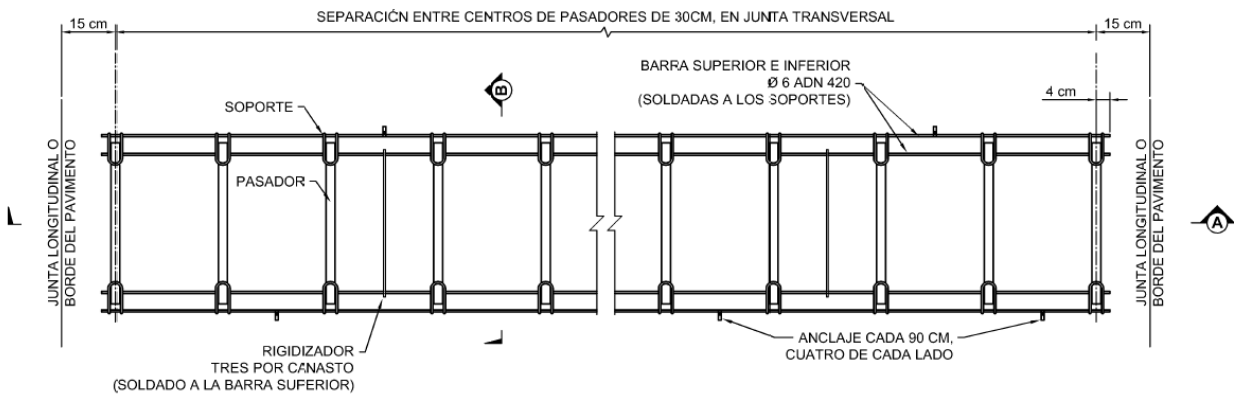
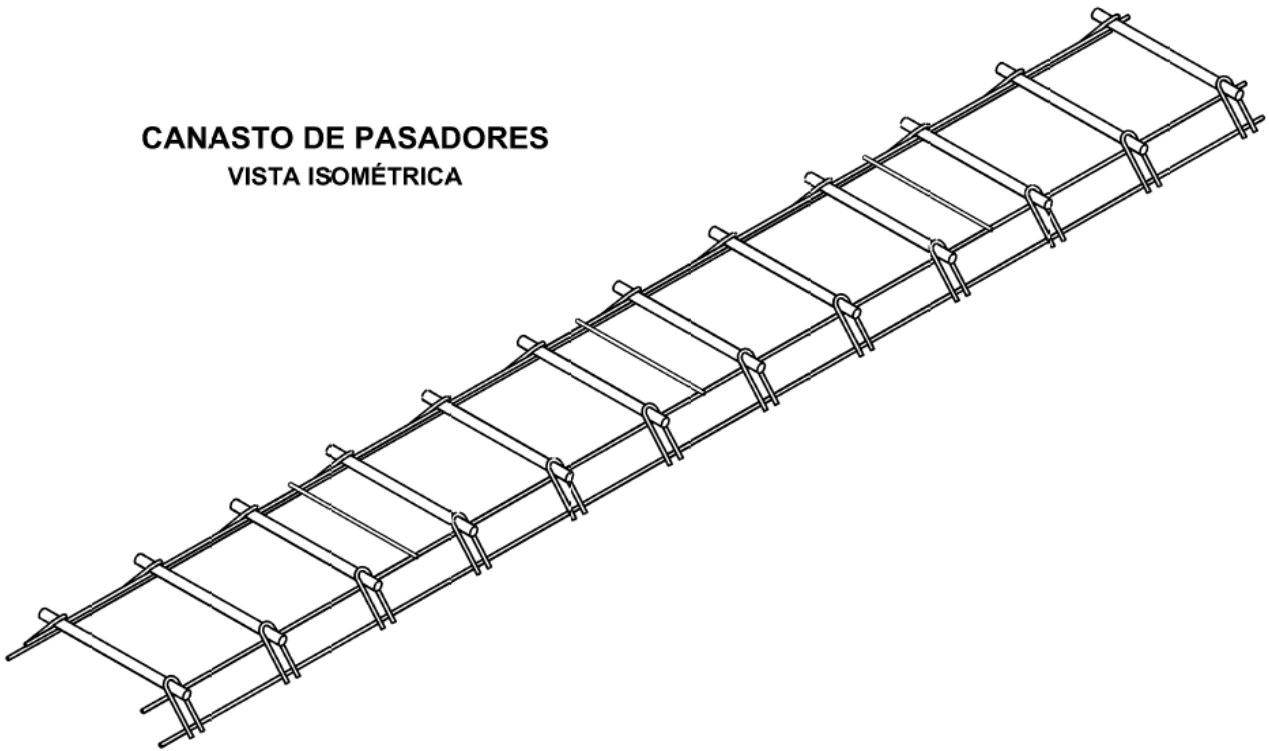
La conservación de cada una de las capas de hormigón contemplada en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales consiste en el mantenimiento de las mismas en perfectas condiciones y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjese hasta la Recepción Definitiva de la Obra o durante el período que indique el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

Los deterioros que se produzcan deben ser reparados por cuenta del Contratista, repitiendo, si fuera necesario al sólo juicio del Supervisor de Obra, las operaciones íntegras del proceso constructivo. Si el deterioro de alguna de las capas ejecutadas afectara la calzada de hormigón, base, capas intermedias y/o subrasante, el Contratista debe efectuar la reconstrucción de esa parte, sin derecho o pago de ninguna naturaleza. Esto es así aun cuando la calzada de hormigón haya sido librada al tránsito público en forma total o parcial.

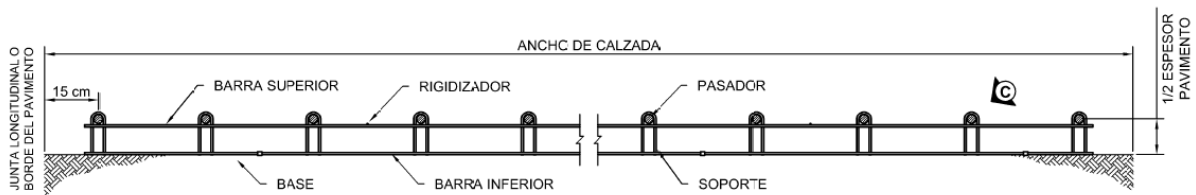
La reconstrucción de las partes arriba mencionadas, como así también de depresiones, de baches aislados y de pequeñas superficies se debe realizar de acuerdo a lo indicado en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, con los materiales establecidos en el mismo y en el correspondiente Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

16. ANEXOS

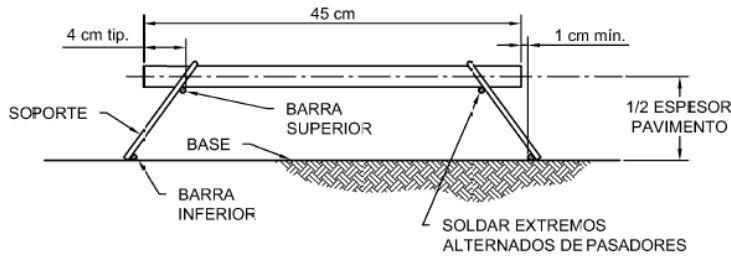
16.1. Anexo I. Canasto de pasadores.



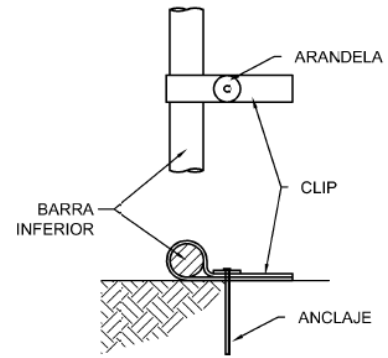
**CANASTO DE PASADORES
VISTA EN PLANTA**



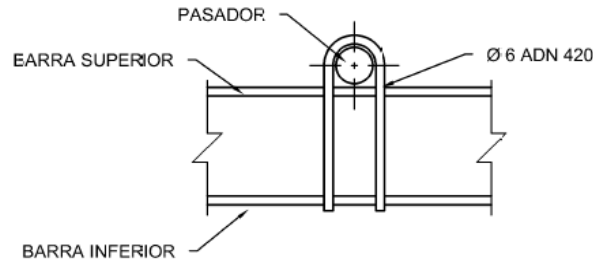
CORTE A



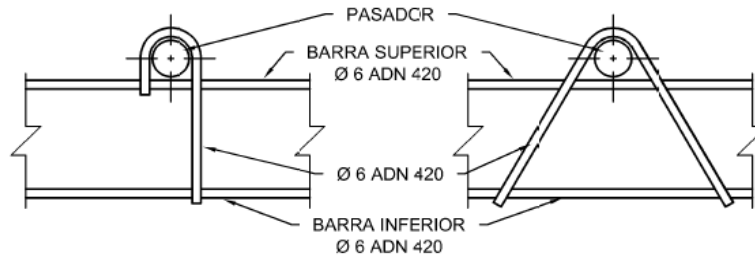
CORTE (B)



DETALLE ANCLAJES



SOPORTE TIPO "U"



SOPORTE TIPO "J"

SOPORTE TIPO "V"

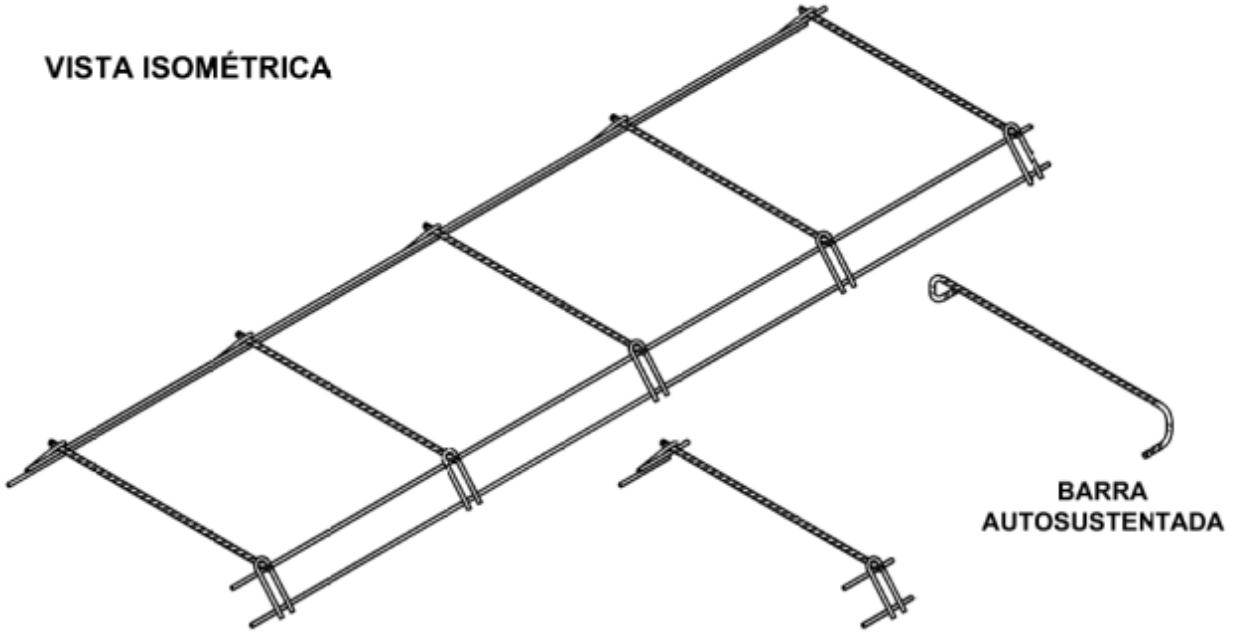
DETALLE (C) SOPORTES

NOTAS

1. Pueden utilizarse los soportes tipo "U", "J" Y "V".
2. Los diámetros de barras indicados son los mínimos requeridos.
3. El canasto debe sujetarse firmemente a la base.
4. Los pasadores deben estar recubiertos en toda su longitud por una fina capa de aceite u otra sustancia de baja viscosidad que impida su adherencia con el hormigón. Deben sostenerse firmemente en el canasto y pueden soldarse en la parte superior o inferior.

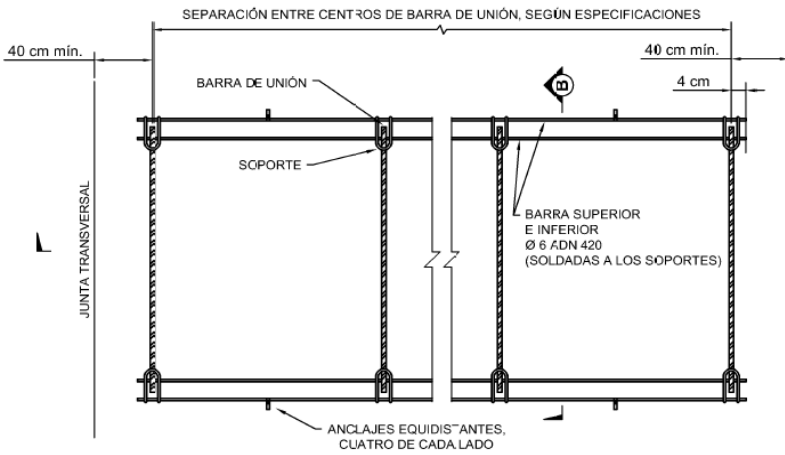
16.2. Anexo II. Canasto de barras de unión.

VISTA ISOMÉTRICA



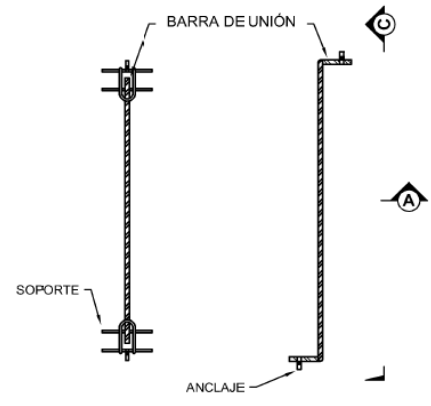
CANASTO DE BARRAS DE UNIÓN

CANASTO INDIVIDUAL

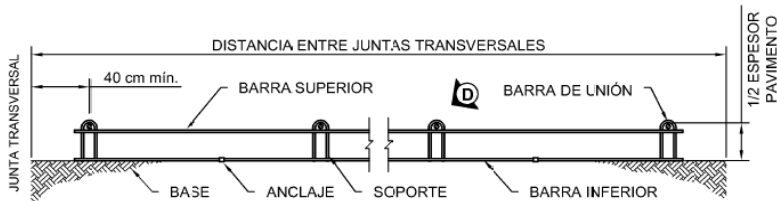


CANASTO DE BARRAS DE UNIÓN

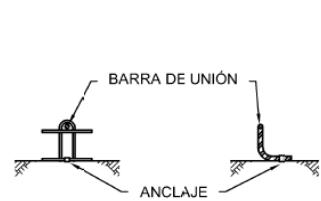
VISTA EN PLANTA

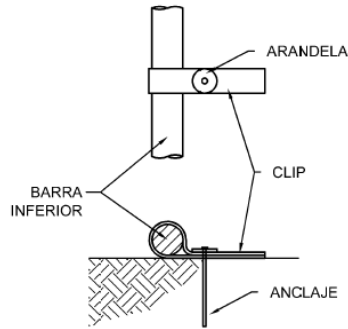


CANASTO INDIVIDUAL BARRA AUTOSUSTENTADA

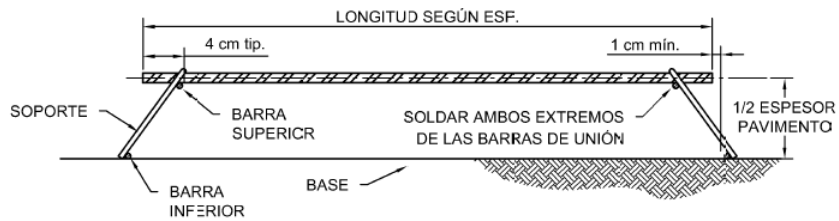


CORTE (A)

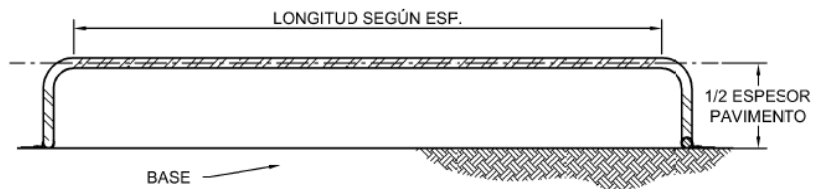




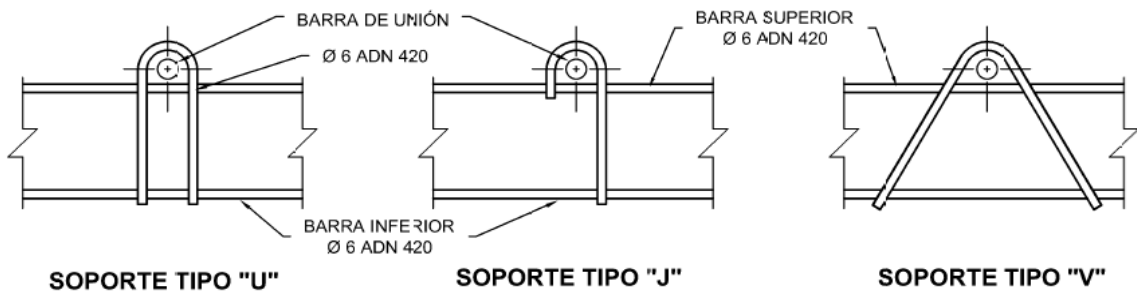
DETALLE ANCLAJES



CORTE (B)



VISTA (C)

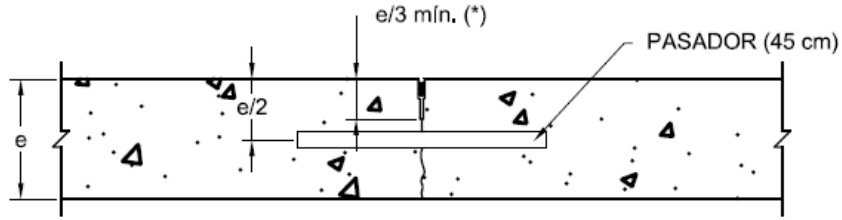


DETALLE (C) SOPORTES

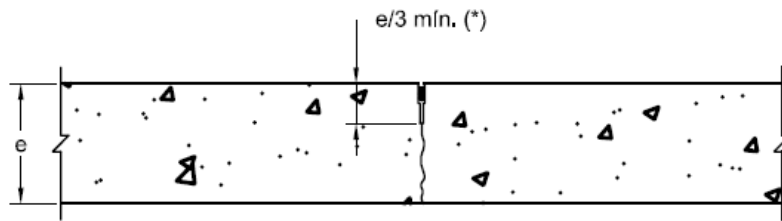
NOTAS

1. Pueden utilizarse los soportes tipo "U", "J" Y "V".
2. Los diámetros de barras indicados son los mínimos requeridos.
3. Todas las intersecciones entre barras deben ser soldadas.
4. El canasto debe sujetarse firmemente a la base.
5. Las barras de unión deben sostenerse firmemente en el canasto. Pueden soldarse arriba o abajo.

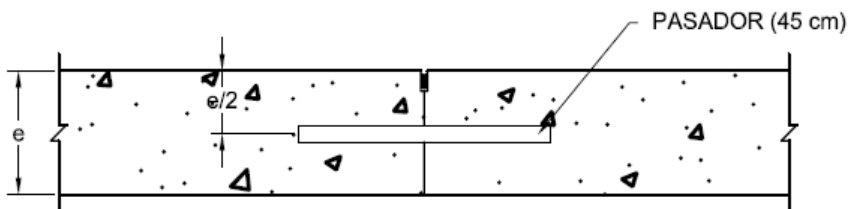
16.3. Anexo III. Tipos de juntas en pavimentos de hormigón.



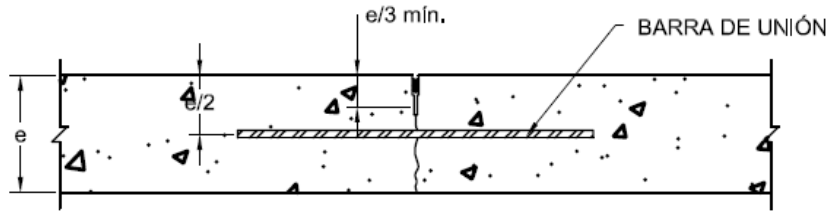
**TIPO A-1
JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCIÓN
con pasadores**



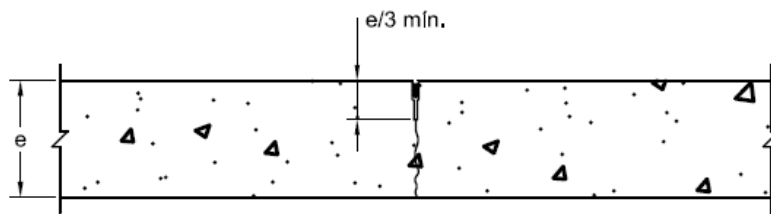
**TIPO A-2
JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCIÓN
sin pasadores**



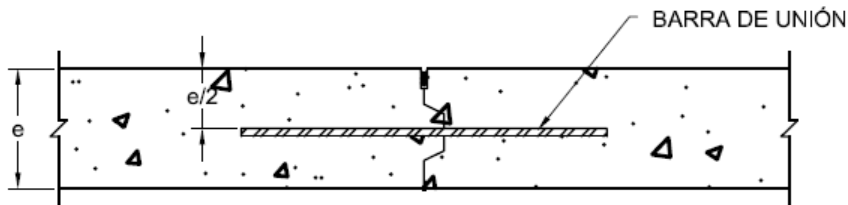
**TIPO B
JUNTA TRANSVERSAL DE CONSTRUCCIÓN**



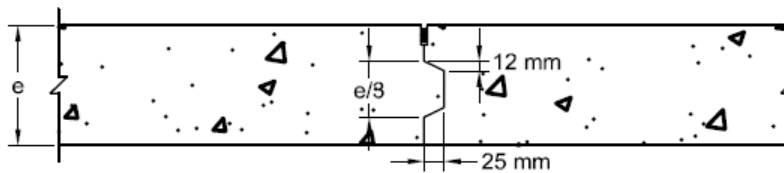
TIPO C-1
JUNTA LONGITUDINAL DE CONTRACCIÓN O ARTICULACIÓN
con barras de unión



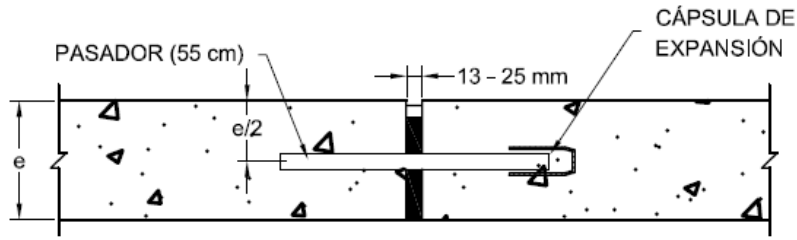
TIPO C-2
JUNTA LONGITUDINAL DE CONTRACCIÓN O ARTICULACIÓN
sin barras de unión



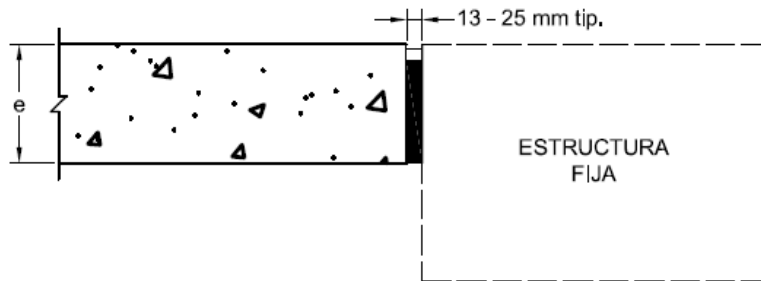
TIPO D-1
JUNTA LONGITUDINAL DE CONSTRUCCIÓN O ENSAMBLADA
con barras de unión



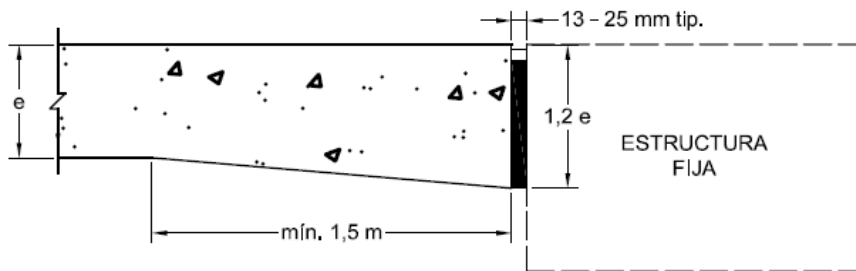
TIPO D-2
JUNTA LONGITUDINAL DE CONSTRUCCIÓN
O ENSAMBLADA DE BORDES LIBRES
sin barras de unión



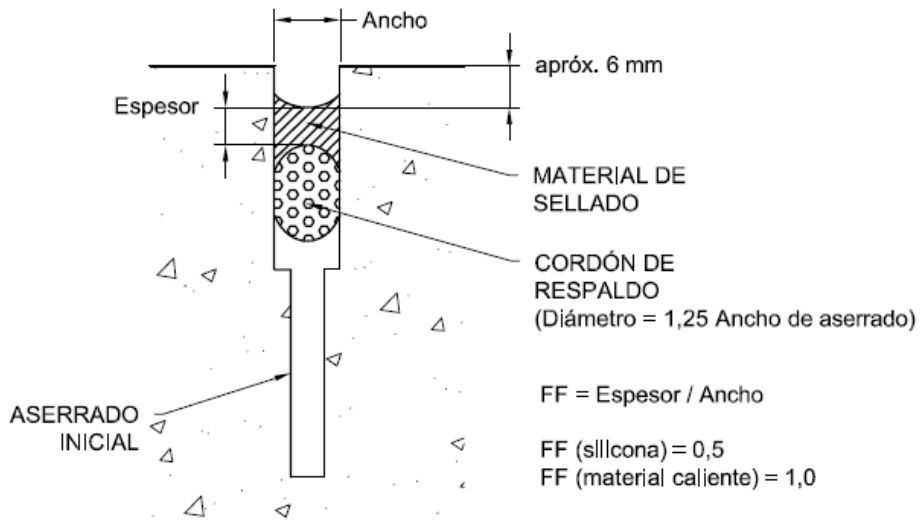
TIPO E
JUNTA TRANSVERSAL DE DILATACIÓN O EXPANSIÓN



TIPO F-1
JUNTA DE AISLACIÓN



TIPO F-2
**JUNTA DE AISLACIÓN CON
SOBRE-ESPESOR**

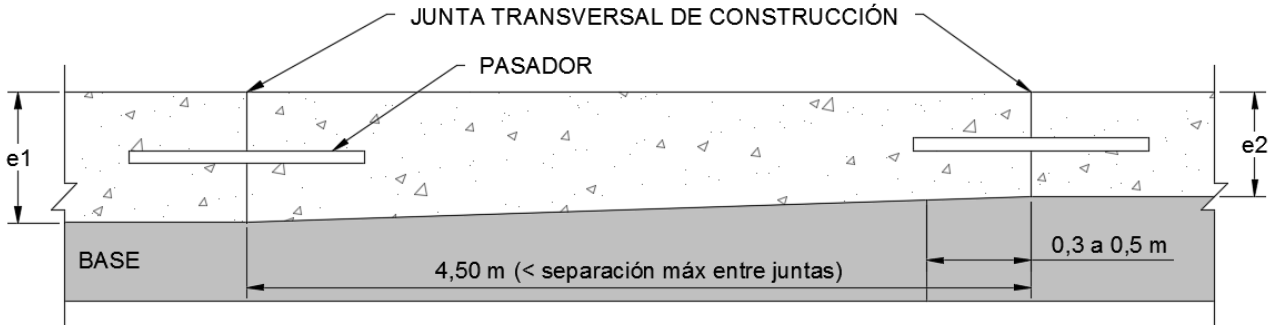


SELLADO DE JUNTAS DE CONTRACCIÓN Y CONSTRUCCIÓN

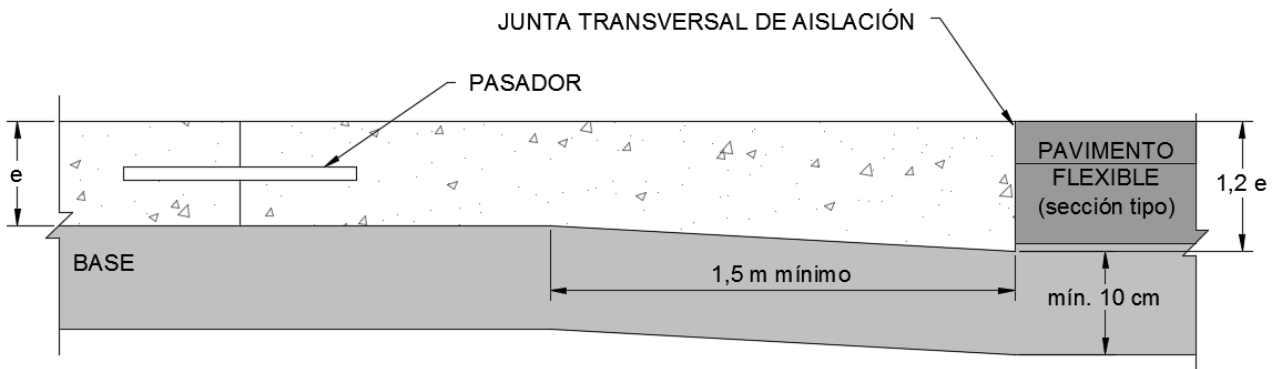
(*) NOTA: Para pavimentos contruidos sobre bases granulares o no tratadas la profundidad mínima de aserrado es de $e/4$.

Fuera de escala

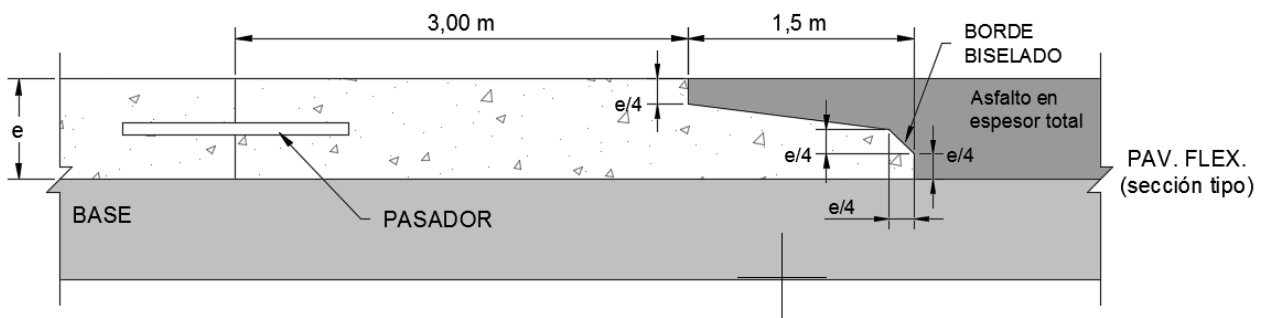
16.4. Anexo IV. Transiciones.



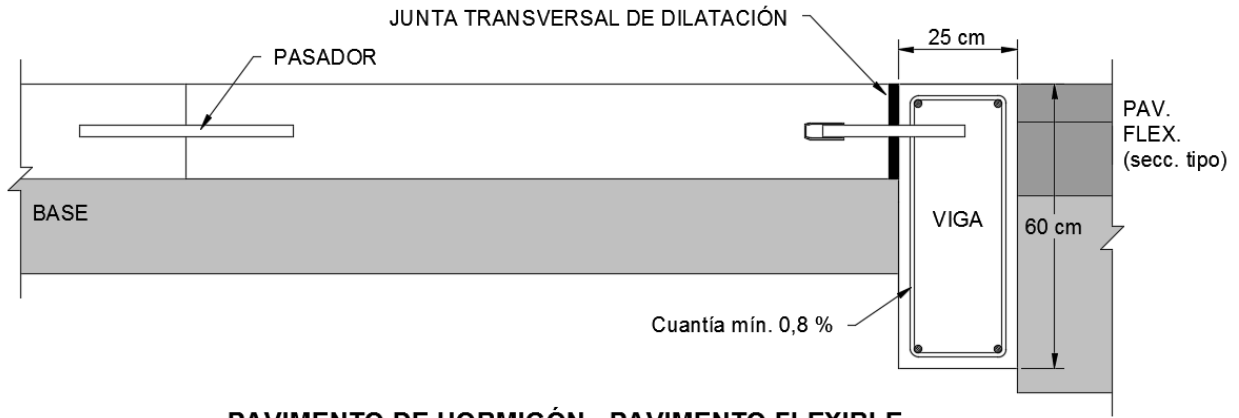
PAVIMENTOS DE HORMIGÓN SIMPLE DE DISTINTO ESPESOR



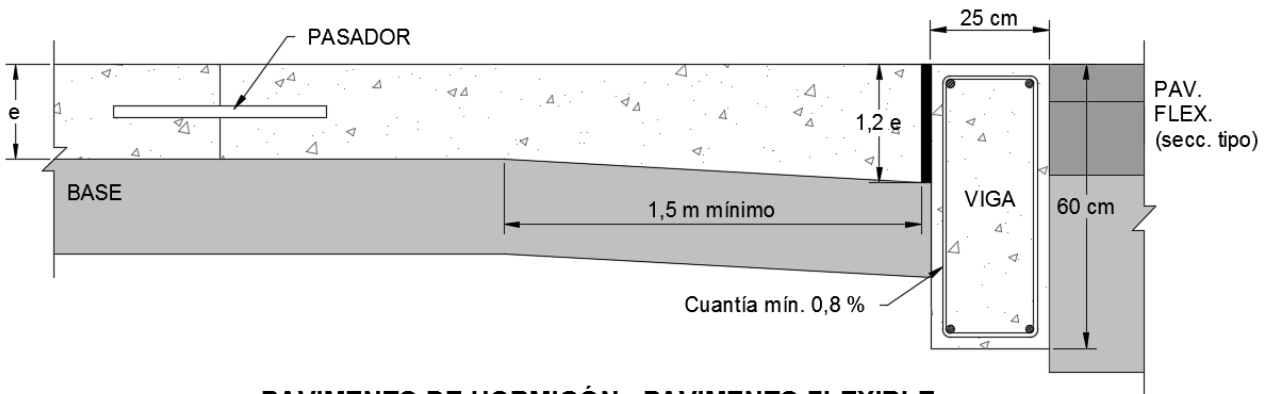
PAVIMENTO DE HORMIGÓN - PAVIMENTO FLEXIBLE
Bajo volúmen de tránsito pesado - con sobre-espesor



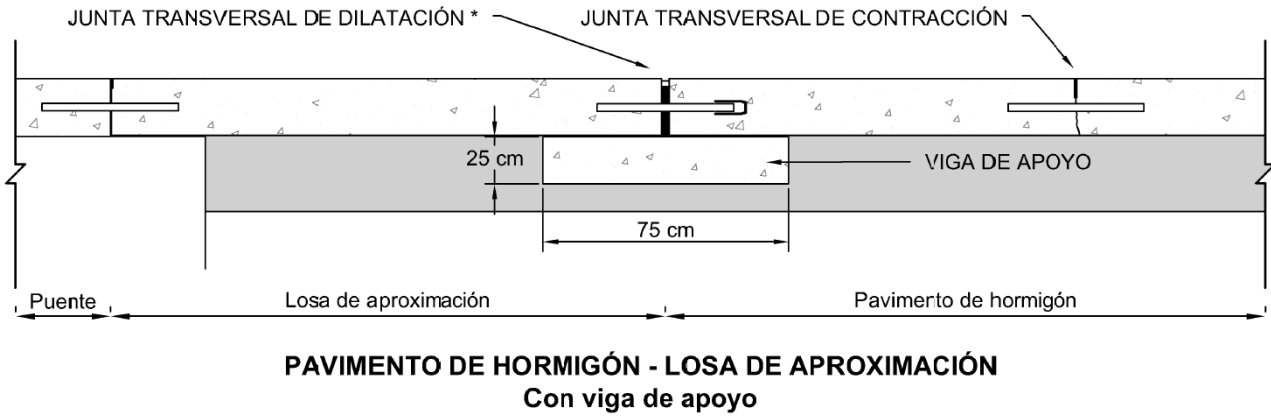
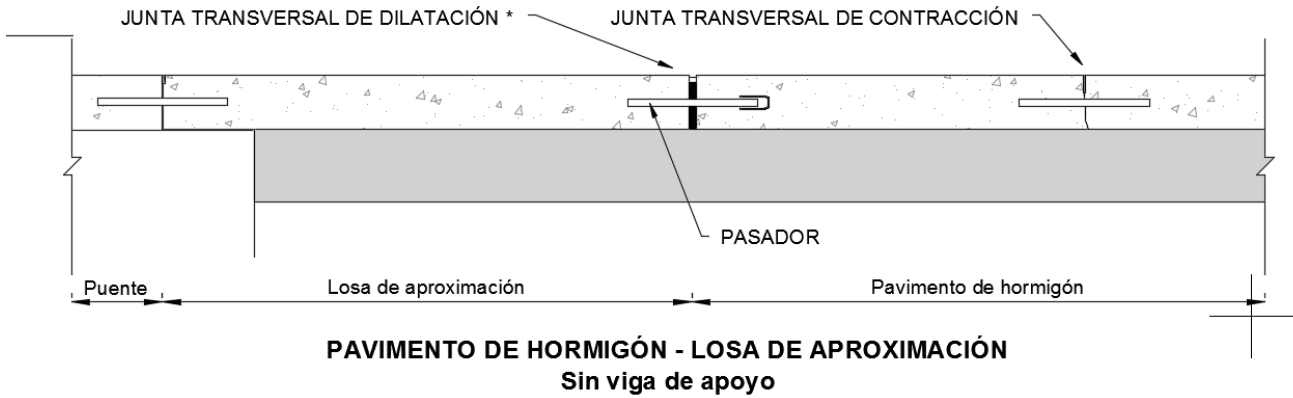
PAVIMENTO DE HORMIGÓN - PAVIMENTO FLEXIBLE
Bajo volúmen de tránsito pesado - con losa de transición



PAVIMENTO DE HORMIGÓN - PAVIMENTO FLEXIBLE
Alto volúmen de tránsito pesado - losa y viga vinculadas



PAVIMENTO DE HORMIGÓN - PAVIMENTO FLEXIBLE
Alto volúmen de tránsito pesado - losa y viga no vinculadas



NOTAS

- Para controlar el funcionamiento de la junta entre el pavimento y la losa de aproximación, se debe colocar una o dos juntas de dilatación antes de la losa de aproximación.
- (*) El ancho de las juntas de dilatación no debe ser inferior a 20 mm.
- Fuera de escala

16.5. Anexo V. Método de muestreo

Para la determinación del equipo de transporte de mezclas sobre el cual tomar la muestra con la cual evaluar la conformidad del lote de producción, se debe emplear el procedimiento establecido en la Norma ASTM D 3665.

A partir del mismo procedimiento se deben también determinar las coordenadas sobre las cuales extraer los testigos con los cuales evaluar la conformidad del lote de obra.

16.5.1. Determinación de la unidad de transporte sobre la cual realizar el muestreo

1. En primer lugar, se debe determinar el número de equipos de transporte que componen el lote de producción en estudio (N) y el número de muestras necesarios para el lote (n).
2. Seleccionar “N” números de manera aleatoria ($x_1; x_2; \dots; x_t$), según se describe en el *Punto 16.5.4. Método para definir números aleatorios de muestreo.*
3. Para definir en qué equipo se debe tomar la muestra con la cual se evaluará el lote, se debe multiplicar el número total de equipos de transporte que conforman el lote (N) por cada número aleatorio obtenido ($x_1; x_2; \dots; x_t$).

De esta forma, la muestra (m_i) se obtiene del camión (C_i) que surge de multiplicar el número de equipos de transporte que componen el lote de producción en estudio (N) por el número aleatorio correspondiente (x_i); para ello, se debe emplear redondeo simétrico. Esto se debe repetir sucesivamente en caso de que el número de muestras a extraer sea superior a uno (1).

Muestra (m_i)	Número de equipos de transporte que conforman el lote de producción	Nº aleatorio (x_i)	Camión (C_i) del cual se obtiene la muestra (m_i)
1	N	x_1	$C_1 = N * x_1$
2	N	x_2	$C_2 = N * x_2$
3	N	x_3	$C_3 = N * x_3$
...
t	N	x_t	$C_t = N * x_t$

16.5.2. Determinación de la ubicación en la cual extraer testigos con los cuales evaluar el lote de obra

1. En primer lugar, se debe determinar el número de testigos (T) a extraer con los cuales evaluar el lote de obra en estudio.
2. Determinar el largo (L) y el ancho (A) del lote de obra.

3. Seleccionar “T” números de manera aleatoria ($x_1; x_2; \dots; x_t$) según se describe en el *Punto 16.5.4. Método para definir números aleatorios de muestreo*. Estos números serán luego empleados para determinar las coordenadas en el eje longitudinal (X) del lote de obra.
4. Seleccionar “T” números de manera aleatoria ($y_1; y_2; \dots; y_t$) según se describe en el *Punto 16.5.4. Método para definir números aleatorios de muestreo*. Estos números serán luego empleados para determinar las coordenadas en el eje transversal (Y) del lote de obra.
5. La *coordenada cero* (0,0) del lote de obra corresponde al punto que surja de la intersección entre el borde izquierdo de la franja y la progresiva inicial del lote, tal como se muestra en la *Figura A*.
6. Para la determinación de las coordenadas en las cuales se debe extraer cada uno de los “T” testigos, se procede de la siguiente manera:
 - a. Determinación de las coordenadas en el eje longitudinal (X) de cada testigo: multiplicar la longitud del lote (L) por cada número aleatorio ($x_1; x_2; \dots; x_t$). De esta forma se obtiene las coordenadas en el eje longitudinal (X) de cada testigo ($l_1; l_2; \dots; l_t$):

Testigo	Longitud del tramo [m]	N° aleatorio (x_i)	Coordenada en el eje longitudinal (X) [m]
1	L	x_1	$l_1 = L * x_1$
2	L	x_2	$l_2 = L * x_2$
3	L	x_3	$l_3 = L * x_3$
...
t	L	x_t	$l_t = L * x_t$

- b. Determinación de las coordenadas en el eje transversal (Y) de cada testigo: multiplicar el ancho del lote (A) por cada número aleatorio ($y_1; y_2; \dots; y_t$). De esta forma se obtiene las coordenadas en el eje transversal (Y) de cada testigo ($a_1; a_2; \dots; a_t$):

Testigo	Ancho del tramo [m]	N° aleatorio (x_i)	Coordenada en el eje transversal (Y) [m]
1	A	y_1	$a_1 = L * y_1$
2	A	y_2	$a_2 = L * y_2$
3	A	y_3	$a_3 = L * y_3$
...
t	A	y_t	$a_t = L * y_t$

- c. De esta manera quedan definidas para los “t” testigos las coordenadas de extracción de los mismos, considerando el sistema de referencia de la *Figura A*.

d. Definir la coordenada del punto de extracción del testigo, referida a la *coordenada cero*, apareando las coordenadas para el largo y el ancho. De esta manera, el testigo T_1 se debe extraer de la coordenada (l_1, a_1) . Los puntos de extracción de cada testigo resultan entonces:

Testigo	Coordenada en el eje longitudinal (X) [m]	Coordenada en el eje transversal (Y) [m]	Coordenada de cada testigo T_i [m,m]
1	l_1	a_1	$T_1 = (l_1, a_1)$
2	l_2	a_2	$T_2 = (l_2, a_2)$
3	l_3	a_3	$T_3 = (l_3, a_3)$
...
T	l_t	a_t	$T_t = (l_t, a_t)$

7. Se detalla a continuación la Figura A:

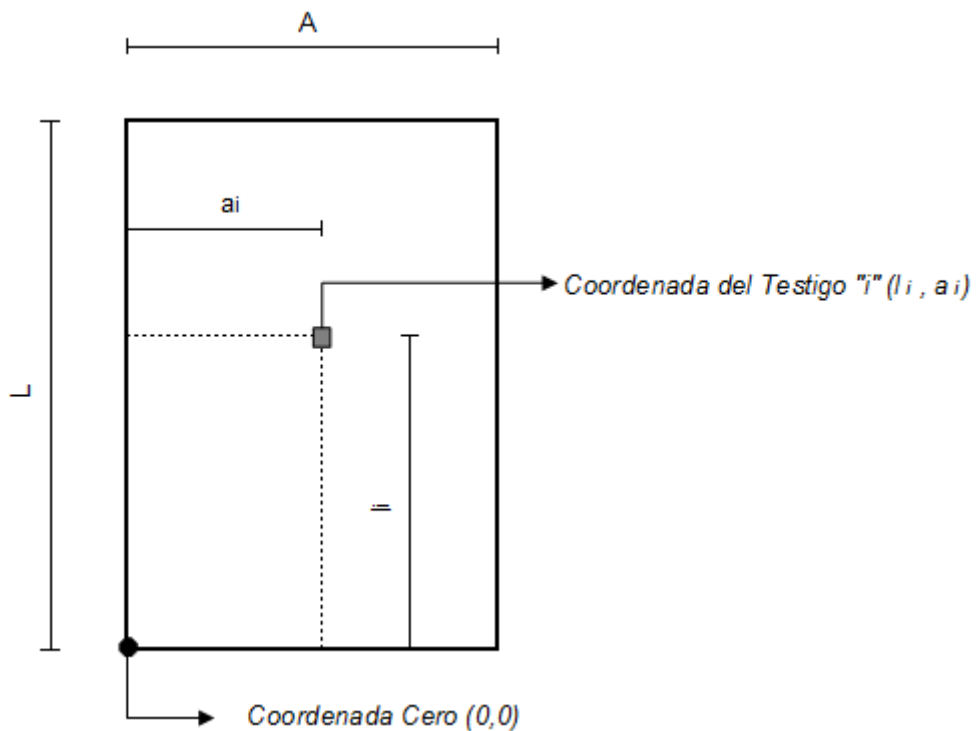


Figura A

16.5.3. Determinación de la ubicación en la cual realizar el ensayo de macrotextura (Círculo de arena)

Definidas las coordenadas del punto de extracción de testigos según el *Punto 16.5.2. Determinación de la ubicación en la cual extraer testigos con los cuales evaluar el lote de obra*, se debe proceder de la siguiente manera:

1. Para definir la coordenada de la superficie sobre la cual realizar el ensayo de Círculo de arena,

se debe sumar cuarenta centímetros (40 cm) a la coordenada de cada uno de los testigos (l_i , a_i).

2. De esta forma, las coordenadas de cada ensayo de Círculo de arena (CA_i) resulta:

Ensayo de Círculo de Arena (CA_i)	Coordenada en el eje longitudinal (X) [m]	Coordenada en el eje transversal (Y) [m]	Coordenada de cada testigo T_i [m,m]
1	$l_1 + 40$ cm	a_1	$CA_1 = (l_1 + 40 \text{ cm}, a_1)$
2	$l_2 + 40$ cm	a_2	$CA_2 = (l_2 + 40 \text{ cm}, a_2)$
3	$l_3 + 40$ cm	a_3	$CA_3 = (l_3 + 40 \text{ cm}, a_3)$
...
CA_t	$l_t + 40$ cm	a_t	$CA_t = (l_t + 40 \text{ cm}, a_t)$

3. De esta manera quedan definidas para los “t” ensayos de Círculo de arena las coordenadas de ensayo de los mismos, considerando el sistema de referencia de la *Figura B*. Definir la coordenada del punto de extracción del testigo, referida a la *coordenada cero*.

4. Se detalla a continuación la *Figura B*:

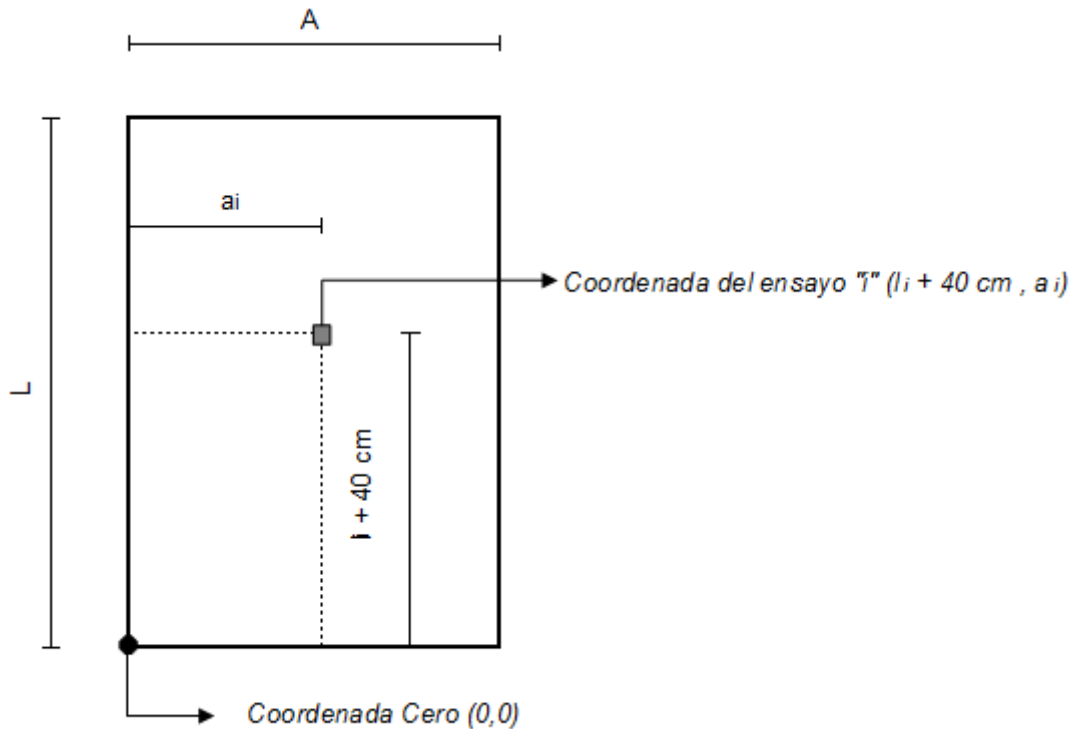


Figura B

16.5.4. Método para definir números aleatorios de muestreo

Los números aleatorios a obtener deben estar comprendidos entre cero (0) y uno (1). Simultáneamente, cada uno de ellos no debe tener menos de cuatro (4) decimales.

Los números aleatorios se deben obtener a partir de una calculadora o programa informático con función "Random". Para ello, se recomienda el uso de la *Función Random* del programa *Microsoft Excel* o similar.

El método de obtención de los números aleatorios debe ser aprobado por el Supervisor de Obra.



VIALIDAD NACIONAL

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES.

Publicación 101/102.



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

Edición 1998

INDICE

I. PLIEGO GENERAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÁS USUALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS BÁSICAS Y CALZADAS.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

CAPITULO A:	CALZADA DE HORMIGÓN
SECCION A-I:	CONSTRUCCIÓN DE LA CALZADA DE HORMIGÓN DE CEMENTO PÓRTLAND.
CAPITULO B:	MOVIMIENTO DE SUELOS
SECCION B-I:	DESBOQUE, DESTRONQUE Y LIMPIEZA DEL TERRENO
SECCION B-II:	EXCAVACIONES
SECCION B-III:	TERRAPLENES
SECCION B-IV:	RECUBRIMIENTO CON SUELO SELECCIONADO
SECCION B-V:	COMPACTACION ESPECIAL
SECCION B-VI:	ABOVEDAMIENTOS
SECCION B-VII:	PREPARACIÓN DE LA SUBRASANTE
SECCION B-VIII:	CONSTRUCCIÓN DE BANQUINAS
SECCION B-IX:	DESPERDRADO DE LADERAS
SECCION B-X:	RECUBRIMIENTO DE TALUDES Y BANQUINAS
SECCION B-XI:	CONSERVACIÓN
CAPITULO C:	BASES Y SUBBASES NO BITUMINOSAS
SECCIÓN C-I:	DISPOSICIONES GENERALES PARA LA EJECUCION Y REPARACION DE CAPAS NO BITUMINOSAS
SECCION C-II:	BASE O SUB-BASE DE AGREGADOS PÉTREOS Y SUELOS ENRIPIADOS
SECCION C-III:	BASE O SUB-BASE DE SUELO CEMENTO
SECCION C-IV:	SUB-BASE DE SUELOS FINOS ESTABILIZADOS CON CAL
SECCION C-V:	REPARACIÓN DE BASE Y SUB-BASE CON MEZCLAS ESTABILIZADAS CON CEMENTO PÓRTLAND.
SECCION C-VI:	SUELO TRATADO CON CAL
CAPITULO D:	IMPRIMACION, TRATAMIENTOS SUPERFICIALES, BASES, CARPETAS Y BACHEOS BITUMINOSOS
SECCION D-I:	DISPOSICIONES GENERALES PARA LA EJECUCION DE IMPRIMACION, TRATAMIENTOS SUPERFICIALES, BASES, CARPETAS Y BACHEOS BITUMINOSOS.
SECCION D-II:	IMPRIMACION CON MATERIAL BITUMINOSO
SECCION D-III:	TRATAMIENTO BITUMINOSO SUPERFICIAL DE SELLADO
SECCION D-IV:	TRATAMIENTO BITUMINOSO SUPERFICIAL TIPO SIMPLE
SECCION D-V:	TRATAMIENTO BITUMINOSO SUPERFICIAL TIPO DOBLE

SECCION D-VI:	TRATAMIENTO BITUMINOSO SUPERFICIAL TIPO TRIPLE
SECCION D-VII:	TRATAMIENTO BITUMINOSOS SUPERFICIAL TIPO "LECHADA ASFÁLTICA"
SECCION D-VIII:	BASES Y CARPETAS DE MEZCLAS PREPARADAS EN CALIENTE
SECCION D-IX:	REPARACIÓN DE DEPRESIONES Y BACHES CON MEZCLAS BITUMINOSAS
SECCION D-X:	MEZCLAS EN FRIO PARA CARPETAS, BASES Y TAREAS DE BACHEO CON EMULSION BITUMINOSA.
SECCION D-XI:	TEXTURIZADO DE LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO.
SECCION D-XII:	FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO EXISTENTE
SECCION D-XIII:	CONCRETOS ASFALTICOS RECICLADOS EN PLANTA CENTRAL
SECCION D-XIV:	SEÑALAMIENTO HORIZONTAL

II. OBRAS COMPLEMENTARIAS Y MATERIALES.

CAPITULO E: ALAMBRADOS

SECCION E-I:	RETIRO DE ALAMBRADOS
SECCION E-II:	CONSTRUCCIÓN DE ALAMBRADOS Y COLOCACIÓN DE TRANQUERAS
SECCION E-III:	TRASLADO DE ALAMBRADOS Y TRANQUERAS DE ALAMBRE
SECCION E-IV:	REACONDICIONAMIENTO DE ALAMBRADO EXISTENTE
SECCION E-V:	MADERAS

CAPITULO F: BARANDAS PARA DEFENSA

SECCION F-I:	BARANDA METALICA CINCADA PARA DEFENSA
--------------	---------------------------------------

CAPITULO G: ALCANTARILLAS DE CHAPA ONDULADA

SECCION G-I:	CAÑOS CIRCULARES DE CHAPAS DE ACERO GALVANIZADAS ONDULADAS – SEGUN PLANO N° H – 10236.
SECCION G-II:	BOVEDA-CAÑO DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADAS ONDULADAS-SEGÚN PLANO N° H 10235.

CAPITULO H: OBRAS DE ARTE

SECCION H-I:	EXCAVACION PARA FUNDACIONES DE OBRAS DE ARTE
SECCION H-II:	HORMIGÓN DE CEMENTO PÓRTLAND PARA OBRAS DE ARTE
SECCION H-III:	ACEROS ESPECIALES EN BARRAS COLOCADOS

CAPITULO I: PILOTRES Y TABLESTACAS

SECCION I-I:	PILOTES HINCADOS
--------------	------------------

SECCION I-II:	PILOTES EXCAVADOS HORMIGONADOS "IN SITU"
SECCION I-III:	TABLESTACADOS METALICOS
CAPITULO J:	PIEDRAS PARA MAMPOSTERÍA, REVESTIMIENTOS Y DEFENSAS
SECCION J-I:	PIEDRAS PARA MAMPOSTERIAS, REVESTIMIENTOS Y DEFENSAS DE BOLSAS DE ALAMBRE (GAVIONES), DISPOSICIONES GENERALES.
SECCION J-II:	PIEDRAS PARA MAMPOSTERÍA
SECCION J-III:	PIEDRAS PARA DEFENSA DE BOLSAS DE ALAMBRE
SECCION J-IV:	PIEDRAS PARA REVESTIMIENTOS
CAPITULO K:	LABORATORIO, MUESTREO, NORMAS COMPLEMENTARIAS
SECCION K-I:	LABORATORIO DE OBRAS Y OFICINAS PARA EL PERSONAL DE LA INSPECCION
SECCION K-II:	METODOLOGÍA DE MUESTREO
SECCION K-III:	NORMAS COMPLEMENTARIAS SOBRE MATERIALES
SECCION K-IV:	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CAL UTIL VIAL (C.U.V.)
CAPITULO L:	MATERIALES Y TAREAS VARIAS
SECCION L-I:	RELLENO MINERAL (FILLER)
SECCION L-II:	MORTEROS
SECCION L-III:	MAMPOSTERÍA DE PIEDRA ASENTADA SOBRE MORTERO
SECCION L-IV:	MAMPOSTERÍA DE PIEDRA EN SECO
SECCION L-V:	MAMPOSTERÍA DE LADRILLOS ASENTADA SOBRE MORTERO
SECCION L-VI:	AGREGADOS FINOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES
SECCION L-VII:	LADRILLOS Y CASCOTES
SECCION L-VIII:	CAÑOS DE HORMIGÓN ARMADO
SECCION L-IX:	REVESTIMIENTO DE TALUDES CON LOSAS DE HORMIGÓN SIMPLE
SECCION L-X:	COMPACTACION DE TALUDES Y CONOS
SECCION L-XI:	LOSETAS DE HORMIGÓN PREMOLDEADAS CON JUNTAS ASFALTICAS
SECCION L-XII:	DEFENSA DE PALO A PIQUE SEGÚN PLANO H-2290
SECCION L-XIII:	CAÑOS DE HIERRO GALVANIZADO PARA BARANDAS Y DESAGÜES DE PUENTES
SECCION L-XIV:	TABLESTACADOS
SECCION L-XV:	TENSORES
SECCION L-XVI:	PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE PUENTES
SECCION L-XVII:	CORDONES DE HORMIGÓN ARMADO
SECCION L-XVIII:	APOYOS DE POLICLOROPRENO COLOCADOS
SECCION L-XIX:	SEÑALAMIENTO DE OBRA EN CONSTRUCCION
SECCION: L-XX:	MANTENIMIENTO DE RUTINA

CAPITULO M:	GESTION AMBIENTAL
SECCION M-I:	CLASIFICACION DEL MEDIO AMBIENTE RECEPTOR DE LA OBRA VIAL SEGUN SU SENSIBILIDAD AMBIENTAL
SECCION M-II:	CAPTACIÓN Y USO DEL AGUA
SECCION M-III:	PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE
ANEXO I:	MODIFICACIONES
ANEXO II:	MODIFICACIONES

INTRODUCCIÓN

El presente Pliego de Especificaciones Técnicas para la Construcción de Caminos y Puentes, tiene por finalidad establecer en toda la Red Nacional de caminos, instrucciones y pautas concretas y precisas par la ejecución de carreteras por el sistema de contratos.

Estas Especificaciones se han ordenado para acompañar el progresivo avance de la Ingeniería Vial, evitar controversias en la administración de cada contrato, procurando favorecer el incremento de la producción y la reducción de los costos, en coincidencia con la mejor calidad de los que se construye.

En tal sentido y ante esa permanente evolución tecnológica, se han dejado de lado en lo posible instrucciones sobre procedimientos y métodos constructivos, a cambio que el Contratista aporte su propia iniciativa, en tanto alcance la calidad final establecida y que se le exige.

Para el Control de Calidad se aplicará el criterio estadístico sobre las exigencias a cumplir, que incluyen el Nivel de calidad y la Uniformidad sobre lo construido, con una escala de penalidades que pasa por descuentos hasta llegar al rechazo, por incumplimiento. El Contratista deberá realizar y documentar sus controles sobre los materiales que utiliza y las tareas que va concretando, quedando para la Supervisión la verificación de los valores resultantes, en el momento y con la frecuencia que considere conveniente y/o necesario.

Todas las obras, tanto de construcción nueva como de mantenimiento, se regirán por estas Especificaciones, en las que con respecto al pliego anterior del año 1994 se incluyen principios ecológicos, que tienden a amortiguar y/o minimizar, en el entorno de la obra vial e impacto ambiental que puede llegar a generar la misma, tanto en la etapa constructiva como posteriormente al librarse al servicio.

El presente texto comprende Especificaciones para todos aquellos ítem sobre materiales y trabajos directamente aplicables en las rutas de jurisdicción nacional, pero también adaptables por parte de otras reparticiones viales y otro ente público ó aun privado, que afronte la ejecución de un camino, una arteria urbana o una obra de arte.

A) DEMOLICIONES VARIAS

El Contratista queda obligado a ejecutar la demolición de todas las obras indicadas en los planos o necesarias, a juicio de la Supervisión para ejecutar la obra, ubicadas dentro de la zona que comprenden los trabajos contratados, debiendo retirar de la zona del camino todos los materiales provenientes de las demoliciones procediendo siempre de acuerdo con las órdenes que al efecto disponga la Supervisión.

El costo de estos trabajos, como asimismo el de los transportes dentro de un radio de 500 metros y todas las tareas de restauración y/o acondicionamiento especificadas en el "MEGA", se considera incluido en los precios unitarios de los distintos ítem del presupuesto salvo en aquellos casos que esté dispuesto su pago por ítem especial.

Los materiales provenientes de las demoliciones quedan a responsabilidad y beneficio del Contratista, excepto en aquellos casos en que la Dirección Nacional de Vialidad resuelva retenerlas o que los mismos sean reclamados como propiedad de terceros.

En el caso de descubrir imprevistamente en el Emplazamiento, cualquier construcción o material de valor como Patrimonio Cultural, el Contratista queda obligado a comunicar a la Supervisión y esta al Responsable de la Gestión Ambiental en la Región o Distrito correspondiente. Se actuará de acuerdo al procedimiento indicado en el "MEGA" "Clasificación del Medio Receptor, según su Sensibilidad Ambiental".

B) LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS

Las alcantarillas indicadas en los planos o aquellas que fije la Supervisión, aún cuando no estén señaladas expresamente en la documentación serán limpiadas prolijamente por el Contratista, y en un todo de acuerdo con las órdenes que en cada caso dicte la Supervisión.

Este trabajo consiste en la extracción de los embanques, malezas o desechos de cualquier naturaleza, depositados en toda la longitud y sección de escurrimiento de las alcantarillas, como así también en el área comprendida entre las alas de ambas cabeceras.

El costo de estos trabajos se considera incluido en los diversos ítems del presupuesto por cuyo motivo el contratista no recibirá pago directo alguno por este concepto.

C) LIMPIEZA FINAL DE CAMINO

Una vez terminados los trabajos y antes de la recepción provisional, el contratista está obligado a retirar de las banquinas y zona adyacentes dentro del ancho total de la zona de camino todos los sobrantes y desechos de materiales, cualquiera sea su especie, como asimismo a ejecutar el desarme y retiro de todas las construcciones provisionales (obradores, campamentos, plantas asfálticas y de materiales, etc.) utilizadas para la ejecución de los trabajos.

No se permitirá bajo ningún aspecto acumular material de destape o de desecho fuera de la zona de camino aún cuando existiese acuerdo con el propietario del terreno.

La disposición final de estos materiales deberá acordarse con el Supervisor de la Obra y en un todo de acuerdo a lo indicado en el "MEGA".

La Supervisión exigirá el estricto cumplimiento de esta cláusula y no extenderá el acta de recepción provisional mientras en las obras terminadas, a su juicio, no se haya dado debido cumplimiento a la presente disposición.

Todos los gastos que demanden el cumplimiento de las presentes disposiciones serán por cuenta exclusiva del Contratista.

D) OCUPACIÓN DE LOS TERRENOS

El Contratista será el único responsable de los daños y perjuicios emergentes de la ocupación temporaria de la propiedad privada o fiscal (dentro y fuera de la zona del camino), debiendo éste cumplir en todo momento con la legislación nacional, provincial, las ordenanzas municipales y reglamentos policiales vigentes.

Todos los gastos que demande el cumplimiento de las siguientes disposiciones, serán por cuenta exclusiva del Contratista y se incluirán en la evaluación del rubro correspondiente.

D.1) Plantas Asfálticas

1. Deberá cumplirse lo establecido en el "MEGA" referidos a:

- Localización y Condiciones y Características
- Limpieza de Tanques de Depósito de Materiales Asfáltico Fríos y Calientes.
- Zona de Acopio de Aridos
- Tratamiento de Residuos
- Maquinarias y Equipos
- Transporte y Manejo de Materiales
- Horario de Funcionamiento

2. Limpieza de Accesorios

- Debe respetarse lo establecido en el "MEGA" para este punto y para la Limpieza de Tanques de Depósito de Materiales Asfálticos Fríos y Calientes.
- No se permitirá la limpieza de accesorios (tubos perforados, regadores, tolvas, bateas, etc.) en la zona de camino. Se debe terminar y acondicionar una zona específica en el área de obrados, con una capa de arena y otro material absorbente , la que se removerá luego de cada operación de lavado.

3. Tecnología a utilizar

- El Contratista deberá contar con tecnología acorde a los requerimientos de control de la contaminación atmosférica, mediante el uso de colectores de polvo, enfriadores de humo, trampas coloidales, recuperadores de calor, etc. De manera de cumplir con la normativa nacional y provincial vigente respecto a límites de emisiones gaseosas, disposición de residuos peligrosos y otra normativa de aplicación (Ver Anexo Legal).

D.2) Obradores y Campamentos

1. Deberá cumplirse lo establecido en el "MEGA". Localización y Condiciones y Características.

2. En el caso de obras viales en áreas urbanas o suburbanas, los campamentos deberán estar alejados, en principio, de las zonas de mayor densidad poblacional y en caso de existir un Código de Planeamiento Municipal o de zonificación urbana, se deberá respetar esta

normativa. En caso contrario se deberá respetar esta normativa. En caso contrario se deberá contar con la autorización explícita de la Autoridad Municipal Competente.

3. En el caso de obras viales en el ámbito rural, los campamentos deberán estar fuera de las áreas naturales protegidas, áreas de patrimonio natural y cultural y áreas naturales ambientalmente sensibles (Ver Clasificación del Medio Receptor según su Sensibilidad Ambiental – “MEGA”). En caso contrario se deberá contar con la autorización explícita de la Autoridad Competente.
4. En todos los casos la localización deberá acordarse con el Supervisor.

D.3

a) Extracción de Materiales

1. Deberá cumplirse lo establecido en el “MEGA” – Localización y Condiciones y Características.
2. Se prohíbe la extracción de materiales de playas marítimas y fluviales, lechos de ríos, arroyos y cauces en general, sean permanentes o transitorios. Las excepciones deberán contar con la autorización explícita de la Autoridad Local competente.

b) Préstamos y Canteras

1. Deberá cumplirse lo establecido en el “MEGA”.
2. Se deberá recibir expresa autorización de la Supervisión para realizar sobreanchos de préstamos no contemplados en el proyecto inicial.
3. Una vez terminados los trabajos, las excavaciones del préstamo deberán restaurarse y adecuarse a la topografía circundante, los taludes deberán presentar finalmente sus bordes superiores redondeados, “corte de cresta”, de modo de facilitar el arraigo de la vegetación y evitar riesgos o inconvenientes para personas y animales. Deberán seguirse las indicaciones especificadas en el “MEGA”.

c) Depósito de Material Sobrante

1. Deberá cumplirse lo establecido en el “MEGA”.

D.4) Planta Central de Obra

1. Deberá cumplirse lo establecido en el “MEGA” – Localización y Funcionamiento.

D.5) Uso de Explosivos

1. Deberá cumplirse lo establecido en el “MEGA”.

E) LOCAL PARA LA SUPERVISIÓN DE LAS OBRAS Y BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

El Contratista deberá proveer el local para laboratorio de obra, depósito para el botiquín de primeros auxilios y oficinas para el personal de la Supervisión indicados en la Sección V.3.

Los gastos que demande el alquiler o construcción del local y la conservación del mismo, durante el tiempo que la Supervisión juzgue necesario o hasta 30 días después de la recepción provisional de

la obra, serán por cuenta exclusiva del Contratista a menos que se establezca otra cosa en la documentación del contrato.

Si el Contratista no cumple satisfactoriamente esta condición, la Supervisión de las obras alquilará o construirá el local necesario descontándose del Contratista las sumas que esto demande.

F) BOTIQUÍN

El Contratista será responsable de proveer un botiquín de primeros auxilios con el material sanitario y farmacéutico necesario, cuyos productos minimamente serán los siguientes:

MEDICAMENTO O ELEMENTO	PRESENTACION	CANT
Tintura antiséptica (Tipo Merthiolate)	Env. X 100 cc	1
Antiséptico Líquido (Tipo DG6)	Fco. X 100 cc	1
Alcohol sanitario (uso humano)	Env. X 250 cc	1
Agua oxigenada 10 Volúmenes	Env. X 250 cc	1
Antiséptico en polvo (tipo Farm o similar)	Envase	1
Gasa Furacinada (Apósitos)	Caja x 10	1
Crema para quemaduras (tipo Furacin)	Envase	1
Analgésico 500 mg (Tipo Adiro o similar)	Caja x 100 comp	1
Antitérmico 500 mg (Tipo Adiro o similar)	Caja x 100 comp	1
Suero Antitetánico	Ampollas	10
Algodón 500 grs.	Paquetes	2
Vendas de 5 cm. Tipo Cambridge	Unidades	6
Vendas de 7 cm. Tipo Cambridge	Unidades	6
Vendas de 10 cm. Tipo Cambridge	Unidades	6
Tela Adhesiva de 5 cm de ancho	Rollo	1
Jeringas Descart. 10 cc Aguja 50/8	Unidades	4
Jeringas Descart. 10 cc Aguja 25/8	Unidades	4
Antidiarreico Tipo Lomodil o similar	Envase	1
Antiespasmódico T. Buscapina Comp.o similar	Ampollas	1
Antiespasmódico T. Buscapina o similar	Envase	1
Gotas Oftalmológicas-Tipo Kalopsis o similar	Envase	1
Gotas Óticas Otranol o similar	Envase	1
Suero Antiofídico (Para uso en zona de ofidismo de acuerdo a casuística)	Ampollas	3

Los frascos que contengan medicamentos líquidos deberán ser del tipo con tapas de vidrio esmerilado, excepción hecha de las gotas oftálmicas y óticas, cuyos envases se harán en frascos de gotero.

Todos los medicamentos deberán tener sus rótulos en buen estado y bien visibles. El botiquín se acompañará con un manual de instrucciones para su uso.

El Contratista identificará dentro del personal permanente de obra, al menos una persona idónea en la aplicación de primeros auxilios.

Deberán asegurarse las buenas condiciones de preservación, almacenamiento y manipulación de todo el material sanitario y farmacéutico, incluyendo cuando corresponda, el mantenimiento de la cadena de frío.

Los tipos y cantidades detalladas son las mínimas y deben estar siempre disponibles, reponiéndolos inmediatamente luego de su uso. Bajo responsabilidad del Contratista, la tipología y las cantidades totales deberán determinarse bajo criterio médico y en función de las características de la obra y de la cantidad de personal ocupado.

La multa a aplicarse por la falta de algún medicamento, se establecerá en la Especificación Complementaria.

G) COLOCACIÓN DE LETREROS EN LA OBRA Y EN LOS VEHÍCULOS Y MAQUINAS DEL CONTRATISTA, SEÑALES DE SEGURIDAD

El Contratista está obligado a colocar en la obra letreros del tipo y dimensiones consignadas en los planos que se indica en la Especificación Particular.

Asimismo, los vehículos y máquinas principales deberán tener en lugares claramente visibles, la leyenda cuyo texto y modelo también se acompaña.

La leyenda a colocar en los vehículos de transporte y maquinarias principales tendrán dimensiones proporcionales a la superficie en que sea posible estamparlas en esos implementos.

En todos los casos los letreros destinados a la obra deberán estar sostenidos con armazones de hierro y madera emplazados en los sitios que la Supervisión determine. El contratista deberá mantener los carteles de que se trata en sus emplazamientos y en perfectas condiciones hasta la recepción definitiva de la obra.

La Dirección Nacional de Vialidad queda facultada para colocar los letreros especificados y descontar su costo de los créditos que el contratista tenga a cobrar por cualquier concepto, si este no diere cumplimiento a las presentes disposiciones dentro de los quince (15) días de la fecha de firma del acta de replanteo o reponerlos dentro de igual plazo si resultasen destruidos.

El Contratista deberá colocar todas las señales de seguridad necesarias para garantizar la protección del personal afectado a la obra, usuarios del camino y terceros.

A este efecto deberá colocar las señales precaucionales necesarias en cantidad y tipo, tales que resulten eficientes de día y de noche, bajo toda condición climática. El Contratista será el único responsable de los accidentes o perjuicios que las deficiencias en el cumplimiento de lo anteriormente indicado ocasionen.

Como mínimo se deberá cumplir con lo indicado en las Especificaciones pertinentes.

En el caso de que la obra se encuentre en Áreas Naturales Protegidas o en sitios de Patrimonio Cultural especial, se deberán utilizar los letreros con los diseños establecidos a tal efecto por la Administración correspondiente (si es que hubiera indicaciones a tal efecto).

El costo de provisión, colocación, conservación y todo otro gasto originado en el cumplimiento de las obligaciones precedentemente detalladas no recibirán pago directo de ninguna clase.

H) PROVISIÓN DE MOVILIDAD PARA EL PERSONAL AUXILIAR DE LA SUPERVISIÓN

El Contratista deberá suministrar para la movilidad del personal auxiliar de Supervisión, durante el plazo de ejecución de la obra desde la fecha de replanteo y hasta la recepción provisional de los trabajos las unidades automotoras que se indican en la Especificación complementaria.

Las unidades automotoras a suministrar podrán ser automóviles, camionetas, "Jeeps", o rurales y deberán hallarse en todo momento en buenas condiciones de funcionamiento y en concordancia con los servicios que deban presentar.

Los vehículos deberán encontrarse en el local para la Supervisión, al iniciarse las tareas diarias y serán utilizados exclusivamente para las necesidades de la Supervisión de obras.

La provisión de las unidades mencionadas, como así los gastos de sueldos o jornales del personal encargado de su conducción, combustibles, lubricantes, neumáticos, reparaciones, repuestos, seguros, patentes y demás gastos necesarios para las mismas, no recibirán pago directo alguno y estarán a cargo exclusivo del Contratista.

La falta de cumplimiento de estas disposiciones, aunque sea en forma parcial, dará lugar a la aplicación de las multas que se establezcan en las especificaciones particulares.

**SECCION A.I
CONSTRUCCIÓN DE LA CALZADA DE
HORMIGÓN DE CEMENTO PÓRTLAND
EDICIÓN 1998**

A.I.1 DESCRIPCIÓN

La calzada de hormigón de cemento Pórtland simple o armado, se construirá dando cumplimiento a lo que se establecen los planos, el "MEGA" (Manual de Evaluación y Gestión Ambiental, especialmente en lo referido a Extracción de Materiales, estas especificaciones, las especificaciones particulares y demás documentos del contrato.

A.I.2 SUPERFICIE DE APOYO DE LA CALZADA

Antes de dar comienzo a la construcción de la calzada de hormigón la Supervisión deberá aprobar por escrito la superficie de apoyo. La Supervisión podrá exigir al Contratista la presentación de una planilla donde se informe las densidades de los 30 cm superiores y el control planialtimétrico de la superficie de apoyo y moldes si se utilizarán.

A.I.3 MATERIALES

A.I.3.1 Hormigón de cemento Pórtland

a) El hormigón de cemento Pórtland, en adelante hormigón, estará constituido por una mezcla homogénea de los siguientes materiales componentes: agua, cemento Pórtland normal, aditivos agregados finos y agregados gruesos de densidades normales. El cemento cumplirá con la Norma IRAM 1503, salvo indicación en contrato, en la Especificación Particular.

b) El hormigón tendrá características uniformes y su elaboración, transporte, colocación y curado se realizarán en forma tal que la calzada terminada reúna las condiciones de resistencia, impermeabilidad, integridad, textura y regularidad superficial requeridas por estas especificaciones técnicas.

A.I.3.2 Materiales componentes del hormigón

Todos los materiales componentes del hormigón, en el momento de su ingreso a la hormigonera, deberán cumplir las exigencias y condiciones que se establecen a continuación.

A.I.3.2.1 Agregado fino de densidad normal

La extracción de yacimientos naturales del agregado fino, cumplirá con lo especificado en "MEGA" Sección III.

A.I.3.2.1.1 Características Generales

a) El agregado fino estará constituido por arena natural de partículas redondas o por una mezcla de arena natural, de partículas redondas y arena de trituración, de partículas angulosas, en proporciones tales que permitan al hormigón en que se utilizan, reunir las características y propiedades especificadas.

b) La arena de partículas angulosas se obtendrá por trituración de gravas (canto rodado) o de rocas sanas y durables, que cumplan los requisitos de calidad especificados para los agregados gruesos de densidad normal para hormigones de cementos Pórtland.

c) No se permitirá el empleo de arenas de trituración como único agregado fino. El porcentaje de arena de trituración no será mayor del 30% del total de agregado fino.

d) Las partículas constituyentes del agregado fino deben ser limpias, duras, estables, libres de películas superficiales y de raíces y restos vegetales, yeso, anhidritas, piritas y escorias. Además no contendrá otras sustancias nocivas que puedan perjudicar al hormigón o a las armaduras. Tampoco contendrá mas del 30% en masa de carbonato de calcio en forma de partículas constituídas por trozos de valvas o conchillas marinas.

e) En ningún caso se emplearán agregados finos que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles o que contengan restos de cloruros o sulfatos, sin antes haber determinado el contenido de las mencionadas sales.

f) La cantidad de sales solubles aportadas al hormigón por el agregado fino no incrementará el contenido de cloruros y sulfatos del agua de mezclado mas allá de lo establecido en el apartado A.1.3.2.6.

g) El agregado fino que no cumpla con la exigencia del inciso f) será sometido a un lavado adecuado, con agua de las características necesarias, a los efectos de reducir el contenido de sales solubles hasta que se cumplan las exigencias del mencionado apartado A.1.3.2.6.

A.1.3.2.1.2 Sustancias Perjudiciales

a) Las cantidades de las siguientes sustancias perjudiciales expresadas en porcentajes de la masa de la muestra, no excederán de los límites que se indican a continuación:

- Partículas desmenuzables (Disposición CIRSOC 252):
- Finos que pasan el tamiz IRAM 75 µm (IRAM 1540):
- Materias carbonosas (IRAM 1512; G-1 a G-8)
- Total de otras sustancias perjudiciales:

b) Materia Orgánica (IRAM 1512; G-13 a G-17)

Índice colorimétrico, menor de 500 p.p.m (500_mg/l).

El agregado fino que no cumpla la condición anterior será rechazado, excepto el caso en que al ser sometido a un ensayo comparativo de resistencia de morteros (IRAM 1622) arroje una resistencia media de rotura a compresión, a las edades de 7 y 28 días, no inferior al 95% de la que desarrolle un mortero de las mismas proporciones que el anterior, que contenga el mismo cemento y una porción de la muestra del agregado en estudio, previamente lavada con una solución de hidróxido de sodio en agua al 3,0 % seguida de un completo enjuague en agua. El tratamiento indicado de 1 agregado fino será repetido hasta que al realizar el ensayo colorimétrico se obtenga un color más claro que el patrón (índice colorimétrico menor de 500 p.p.m.)

Antes de preparar un mortero se verificará mediante un indicador (fenolftaleína) que el hidróxido de sodio fue totalmente eliminado. Después de realizar todas las operaciones indicadas, el módulo de finura de la arena lavada no diferirá más de 0,10 con respecto al de la arena antes del tratamiento.

c) Sustancias Reactivas (IRAM 1512, E-9 A E-11)

El agregado fino a emplear, no deberá contener sustancias que puedan reaccionar desfavorablemente con los álcalis del cemento, en cantidades suficientes como para provocar una expansión excesiva del mortero o del hormigón.

Todo agregado fino que de acuerdo con la experiencia recogida en obras realizadas, o al ser sometido a los ensayos establecidos en los párrafos E-9 a E-11 de la norma IRAM 1512 sea calificado como potencialmente reactivo, solo podrá ser empleado bajo una o ambas de las siguientes condiciones:

- 1) Si el contenido total de álcalis del cemento, expresado como óxido de sodio, es menor de 0,6%.
- 2) Si se agrega al mortero u hormigón un material que haya demostrado, mediante ensayos, que es capaz de impedir que se produzcan expansiones perjudiciales provocadas por la reacción álcali-agregado.

A.I.3.2.1.3. Otros requisitos

a) Equivalente arena (IRAM 1682). El equivalente de arena no será menor de 75. En caso de que el agregado fino no cumpla con la condición establecida, la arcilla en exceso será eliminada por lavado.

b) Estabilidad frente a una solución de sulfato de sodio (IRAM 1525). La porción de agregado fino retenida en el tamiz IRAM 300 pm al ser sometida a cinco ciclos alternados de inmersión y secado en una solución saturada de sulfato de sodio, arrojará una pérdida de peso, no mayor de 10%.

En caso de no cumplirse la condición anterior, el agregado podrá ser aceptado siempre que, habiendo sido empleado para preparar hormigones de características similares, expuesto a condiciones similares, durante un tiempo prolongado, haya dado pruebas de comportamiento satisfactorio.

Si no se cumple la condición establecida en el párrafo anterior, el agregado podrá ser aceptado si al someter al hormigón que lo contiene a ensayos de congelación y deshielo según la Norma IRAM 1661, se comporta satisfactoriamente.

c) Estabilidad de las rocas basálticas constatada por el ensayo de inmersión en etilén-glicol (disposición CIRSOC 252).

Las rocas basálticas de las que se obtengan los agregados finos de trituración cumplirán lo especificado en el artículo (A.I.3.2.2.3. b).

A.I.3.2.2. Agregado grueso de densidad normal

La extracción de yacimientos naturales del agregado grueso, cumplirá con lo especificado en el "MEGA".

A.I. 3.2.2.1 Características Generales

a) El agregado grueso estará constituido por grava (canto rodado), grava partida, roca triturada, o por mezcla de dichos materiales que conforme los requisitos de estas especificaciones.

En el caso de emplearse escoria de alto horno ésta deberá cumplir las exigencias que se establezcan en la especificación particular y en la Norma IRAM correspondiente.

b) Las partículas que lo constituyen serán duras, limpias, resistentes, estables, libres de películas superficiales y de raíces y de restos vegetales, yeso, anhidrita, pirita, hormigón y a las armaduras. Tampoco contendrá cantidades excesivas de partículas que tengan forma de lajas o de agujas. El

contenido de carbonato de calcio en forma de trozos de valvas o conchillas marinas se limitará a 2% en peso.

c) En ningún caso se emplearán agregados gruesos extraídos de playas fluviales y marítimas que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles o que contengan restos de cloruros o de sulfatos, sin antes haber determinado el contenido de las mencionadas sales en el agregado.

d) La cantidad de sales solubles aportadas al hormigón por el agregado grueso, no incrementará el contenido de cloruro y sulfato del agua de mezclado más allá de lo establecido en el artículo A.I.3.2.6.

e) El agregado grueso que no cumpla el inciso anterior d) será sometido a un lavado con agua de las características necesarias, a los efectos de encuadrar su contenido de sales solubles dentro de lo que establece el mencionado artículo.

f) Todo agregado grueso que contenga suelos, arcillas o materiales pulverulentos húmeda, será completa y uniformemente lavado antes de su empleo.

A.I.3.2.2.2. Sustancias Perjudiciales

a) Las cantidades de las siguientes sustancias perjudiciales expresadas en porcentaje del peso de la muestra, no excederán de los límites que se indican a continuación:

- Partículas desmenuzables (Disposición CIRSOC 252):	0,25
- Partículas blandas (IRAM 1644):	5,00
- Ftanita (chert) contenido como impureza y no como constituyente principal (IRAM 1649)	5,00
- Finos que pasan el tamiz IRAM 75 pm (VN-E1-65)	1,00

Tratándose de agregados gruesos obtenidos por trituración de roscas, si los finos provienen de material de molienda y estén libres de arcilla y materiales similares (índice de plasticidad menor de 2; (VN-E3-65) el límite anterior puede elevarse a 1,5.

b) La suma de los porcentajes de todas las sustancias perjudiciales no excederá de 5,0 %.

c) Sustancias reactivas (IRAM 1512; E-9 a E-11 o IRAM 1531; E-8 a E-10).
Tiene validez para el agregado grueso lo especificado en el párrafo A.I.3.2.1.2.c)

A.I.3.2.2.3 Otros requisitos

a) Estabilidad frente a una solución de sulfato de sodio (IRAM 1525)

Tiene validez lo especificado en el Artículo A.I.3.2.1.3 b).

b) Estabilidad de las rocas basálticas constatada por el ensayo de inmersión en etilén-glicol (Disposición CIRSOC 252)

c) Desgaste Los Angeles (IRAM 1532)

El agregado grueso, al ser sometido a este ensayo, arrojará un desgaste no mayor al 40%.

A.I.3.2.2.4 Composición granulométrica de los agregados

A.I. 3.2.2.4.1. CURVAS GRANULOMETRICAS

La composición granulométrica de los agregados se determinará clasificando las partículas mediante los siguientes tamices de abertura cuadrada: 53 mm; 37,5 mm; 26,5 mm; 19 mm; 13,2 mm, 9,5 mm, 4,75 mm, 2,36 mm, 1,18; 600 μm ; 150 μm ; (IRAM 1501), parte II, serie suplementaria R 40/3).

La granulometría de un agregado fino o grueso se considerará satisfactoria si el porcentaje de material que pasa cualquiera de los tamices especificados no excede del 5,0% del peso de la muestra respecto del límite establecido para el tamiz considerado. Lo dicho tiene validez para cada uno de los tamices establecidos.

Para el cálculo del módulo de finura se utilizarán solamente los tamices cuyas aberturas están aproximadamente en razón dos, a partir del tamiz de 75 mm de abertura (IRAM 1501, parte II, serie suplementaria R 40/3).

En el caso de agregados constituidos por partículas de densidades sustancialmente diferentes la clasificación se hará en volumen, para lo cual las cantidades en masa retenidas sobre cada tamiz se dividirán por la respectiva densidad.

Anexo CIRSOC 201, 2p 6.3.2.1.

A.I 3 2.2.4.2 GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO FINO (IRAM 1505)

a) El agregado fino tendrá una curva granulométrica continua, comprendida dentro de los límites que determinan las curvas A y B de la Tabla 1.

Tabla 1. Curvas granulométricas del agregado fino.

Tamices de mallas cuadradas (IRAM 1501, parte II)	Porcentaje máximo que pasa acumulado en masas	
	Curva A	Curva B
9,5 mm	100	100
4,75 mm	95	100
2,36 mm	80	100
1,18 mm	50	85
600 μm	25	60
300 μm	10	30
150 μm	2	10

El agregado fino de la granulometría especificada podrá obtenerse por mezcla de dos o más arenas de distinta granulometría. Los porcentajes de la curva A indicado para los tamices de 300 μm y 150 μm de abertura, pueden reducirse a 5% y 0%, respectivamente, si el agregado fino está destinado a hormigones con aire intencionalmente incorporados con no menos de 3,5% de aire total y con 240 kg/m³ de contenido de cemento, como mínimo, y hormigones sin aire incorporado con más de 300

Kg/m³ o cuando se emplee en la mezcla una adición mineral adecuada para corregir la granulometría de la arena.

b) En ningún caso el agregado fino tendrá más del 45% de material retenido en dos cualquiera de los tamices consecutivos indicados en el cuadro.

c) El módulo de finura, calculado según la disposición CIRSOC 252 no será menor de 2,3 ni mayor de 3,1.

d) Si el módulo de finura del agregado fino varía más de 0,20 en más o en menos con respecto al del material empleado para determinar las proporciones del hormigón (dosificación), el agregado fino será rechazado salvo el caso en que se realicen ajustes adecuados en las proporciones de la mezcla con el objeto de compensar el efecto de la mencionada variación de granulometría.

A.I.3.2.2.4.3. GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO GRUESO (IRAM 1505)

a) Al ingresar a la hormigonera, el agregado grueso tendrá una granulometría comprendida dentro de los límites que, para cada tamaño nominal, se indican en la Tabla 2.

b) En el caso de los tamaños nominales 53 a 4,75 mm y 37,5 a 4,75 mm, el agregado grueso estará constituido, preferentemente, por una mezcla de dos fracciones. La mezcla cumplirá los requisitos granulométricos correspondientes al tamaño nominal de que se trate. Solamente se permitirá una fracción cuando el tamaño máximo nominal, no exceda de 37,5 mm.

Tamiz IRAM mm	Tamaño Nominal (mm)	
	53 a 4,75	37,5 a 4,75
63.0	100	---
53.0	95 a 100	100
37.5	---	95 a 100
26.5	35 a 70	---
19	---	35 a 70
13.2	10 a 30	---
9.5	---	10 a 30
4.75	0 a 5	0 a 5

A.I 3.2.2.4.4 CURVAS GRANULOMÉTRICAS CONTINUAS

Las mezclas de agregados de los distintos tamaños nominales tendrán curvas granulométricas continuas. Para determinar las proporciones en que deberán mezclarse los diferentes tamaños se tomarán como criterio general el de obtener la curva que con mayor cantidad posible de partículas gruesas haga mínimo el contenido de vacíos.

A.I 3.2.2.4.5. CURVAS GRANULOMÉTRICAS DISCONTINUAS

En el caso en que los distintos tamaños de agregados disponibles no permitan componer una curva granulométrica continua por falta de partículas, de determinadas dimensiones, se podrá utilizar una curva granulométrica discontinua. Deberá demostrarse mediante ensayos de laboratorio, que con la granulometría propuesta se puede obtener hormigones de trabajabilidad adecuada, con contenidos unitarios de cemento y agua compatibles con las características necesarias para la estructura y los métodos constructivos a utilizar.

A.I 3.2.2.4.6. PROVISIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS AGREGADOS

Los agregados se almacenarán y emplearán en forma tal que se evite la segregación de partículas, la contaminación con sustancias extrañas y el mezclado de agregados de distintos tamaños máximos o granulometría. Para asegurar el cumplimiento de estas condiciones, los ensayos para verificar las exigencias de limpieza y granulometría se realizarán sobre muestras extraídas, previo al ingreso a la hormigonera.

No se permitirá el empleo de agregados congelados o que contengan hielo.

La localización y características de los sitios de Depósitos y Manipulación de Agregados deberán cumplir con lo especificado en el "MEGA".

A.I 3.2.3. Cemento Portland

a) Para la ejecución del pavimento de hormigón sólo podrán utilizarse cementos del tipo Pórtland, de marcas aprobadas oficialmente, que cumplan los requisitos de calidad contenidos en la Norma IRAM 1503. Al ser ensayados según la Norma IRAM 1622, a la edad de 28 días, alcancen una resistencia a compresión no menor de 40 MN/m² (400 kg/cm²) : como garantía de calidad para obtener la resistencia especificada en el hormigón.

También podrán utilizarse, previa autorización de la Supervisión, los cementos de marcas aprobadas oficialmente, que cumplan los requisitos de calidad contenidos en la Norma IRAM 1646 para cementos de alta resistencia inicial.

Cuando se requieran las propiedades adicionales que califican a su tipo se recurrirá, según corresponda, a cementos que cumplan con las siguientes normas:

- Norma IRAM 1651 – Cemento puzolánico.
- Norma IRAM 1669 – Cemento altamente resistente a los sulfatos.
- Norma IRAM 1671 – Cemento resistente a la reacción álcali-agregado.
- Norma IRAM 1636 – Cemento Pórtland de escorias de alto horno.
- Norma IRAM 1670 – Cemento Pórtland de bajo calor de hidratación.

Exigencias complementarias.

a) Si solo se dispone de agregados que al ser sometidos a los ensayos establecidos en los párrafos E-9 a E-11 de la norma IRAM 1512 sean calificados como potencialmente reactivos, el contenido total de álcalis del cemento, expresado como Na₂O en g/100g, calculado mediante la expresión (1), no excederá de 0,60%.

$$\boxed{\% \text{ de álcalis} = \% \text{Na}_2\text{O} + 0,658 \times \% \text{K}_2\text{O} \quad (1)}$$

b) Si no fuese posible disponer de cementos que cumplan la condición establecida en a), se agregará al mortero y hormigón un material de las características adecuadas, que haya demostrado mediante ensayos exhaustivos realizados en un laboratorio especializado, que es capaz de impedir que se produzcan expansiones perjudiciales provocadas por la reacción álcali-agregado.

A.I.3.2.3.1 *Provisión y almacenamiento de los_s28 materiales aglomerantes.*

Las localizaciones y características de áreas utilizadas para el almacenamiento de materiales aglomerantes deberán cumplir con lo especificado en el "MEGA".

Los materiales aglomerantes deben protegerse de la humedad durante el transporte y el almacenamiento.

Los cementos de distinto tipo, marca o partida se almacenarán separadamente y por orden cronológico de llegada. Su empleo se efectuará en el mismo orden. En el momento de ingresar a la hormigonera el cemento se encontrará en perfecto estado pulverulento y tendrá una temperatura no mayor de 70 ° C.

Si el período de almacenamiento del cemento excediera de 60 días, antes de emplearlo deberá verificarse si cumple los requisitos de calidad especificados.

A.I.3.2.4. Aditivos

En caso de emplearse más de un aditivo previamente a su uso en obra el Contratista deberá verificar mediante ensayos que dichos aditivos son compatibles.

Los aditivos a emplear en la preparación de morteros y hormigones se presentarán en estado líquido o pulverulento y cumplirán las condiciones establecidas en la Norma IRAM 1663 que no se opongan a las disposiciones del Reglamento CIRSOC. Los aditivos en estado pulverulento previamente a su ingreso a la hormigonera serán disueltos en el agua de mezclado.

También podrán emplearse aditivos fluidificantes capaces de producir una mayor reducción del contenido de agua del hormigón (superfluidificante) que los fluidificantes corrientes. Estos aditivos altamente fluidificantes, con el conjunto de materiales a emplear, deberán reducir el requerimiento de agua del hormigón como mínimo al 90% de la del hormigón patrón y producirán con respecto se indican: a compresión para 1 día 140%, para 3 días 125% y para 7 días 115% y a flexión 110% a los siete días. Además, cumplirán los requisitos restantes de la Norma IRAM 1663.

Cada aditivo tendrá características y propiedades uniformes durante todo el desarrollo de la obra. En caso de constatar variaciones en las características o propiedades de los contenidos de distintos envases o partidas, se suspenderá su empleo.

A.I.3.2.4.2 Adiciones Minerales Pulverulentas

Podrán agregarse al hormigón materiales adicionales tales como puzolanas, cenizas volantes, etc. Siempre que se demuestre, previamente, mediante ensayos, que su empleo, en las cantidades previstas, produce el efecto deseado sin perturbar sensiblemente las restantes características del hormigón ni producir reacciones desfavorables o afectar la protección de las armaduras.

Los volúmenes que estas adiciones aportan a la mezcla serán tenidos en cuenta al establecer sus proporciones. Los materiales hidráulicamente activos podrán computarse en el contenido de cemento cuando ello esté especialmente autorizado y se haya demostrado su aptitud para formar compuestos estables que favorezcan la compacidad y baja permeabilidad del hormigón.

Las escorias granuladas de alto horno y las puzolanas cumplirán los requisitos establecidos por las Normas IRAM 1667 y 1668, respectivamente.

Para el transporte y almacenamiento de los aditivos minerales pulverulentos rigen las mismas disposiciones que para los materiales aglomerantes.

A.I.3.2.5. Aguas para morteros y cemento Pórtland

El agua empleada para mezclar y curar el hormigón y para lavar los agregados cumplirá las condiciones establecidas en la Norma IRAM 1601, con las siguientes modificaciones que prevalecerán sobre las disposiciones contenidas en ellas.

- a) El agua no contendrá aceite, grasas, ni sustancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el hormigón o sobre las armaduras.
- b) Además cumplirán las exigencias sobre el total de sólidos disueltos y contenidos de cloruros (expresados en lón CL) y sulfatos (expresados en ion SO₄) que se indica a continuación. El contenido de cloruros incluye también el que aportan los agregados y aditivos.

Cloruro	máx. 1000 ppm (1000 mg/l)
Sulfato	máx. 1300 ppm (1300 mg/l)

El contenido de cloruros se refiere al total aportado por los componentes de la mezcla: agua, agregados y aditivos.

- c) El agua que no cumpla algunas de las condiciones especificadas anteriormente y en la Norma IRAM 1601, será rechazada.

No tendrán validez las disposiciones contenidas en E-2 y F-7 de la Norma IRAM 1601.

A.I.3.2.6 Aceros para calzadas de hormigón

A.I.3.2.6.1. Pasadores

Estarán constituidos por barras lisas de acero de las características especificadas en la Norma IRAM – IAS U500-502 Barras de acero de sección circular laminadas en caliente, cuyos parámetros están resumidos en la tabla 10 del capítulo 6 de CIRSOC 201 – columna 1 – Tipo de acero AL – 220. Su colocación será tal que se mantenga en su posición durante y después del hormigonado.

A.I.3.2.6.2 Barras de unión

Estarán constituídas por barras de acero conformadas, laminadas en caliente – IRAM – IAS U500-528 – cuyo parámetro se resume en la tabla 10 del CIRSOC 201 columna 2 y 3 – Tipo de aceros ADN – 420 y ADM – 420. Deben estar libres de grasa y suciedades que impidan o disminuyen su adherencia con el hormigón.

Su colocación será tal, que se mantengan en posición, durante y después del hormigonado.

A.I.3.2.6.3 Armaduras

Estará constituída por barras o mallas de acero, que cumplan con los requisitos establecidos en las normas IRAM – IAS – U500-528, U500-571 Y U500-06 – cuyos parámetros se resumen en la tabla 10 del CIRSOC 201, columna 2-3-4 y 5 – Tipos de aceros ADN – 420, ADM – 420 y AM – 500.

A.I.3.3. Materiales para juntas

El contratista propondrá los materiales a utilizar, salvo que los mismos queden establecidos en la Especificación Particular. El contratista será responsable de ejecutar los correspondientes ensayos que avalen la calidad de los mismos.

A.I.3.3.1. Relleno premoldeado de madera compresible para juntas de dilatación

Estará constituida por madera blanda fácilmente compresible de peso específico no mayor de 400 kg /m³, que cumpla con la Norma AASHTO T42-84.

A.I.3.3.2. Relleno premoldeado fibrobituminoso para juntas de dilatación

Este relleno consistirá en fajas premoldeadas constituidas por fibras de naturaleza celular e imputrecibles, impregnadas uniformemente con betún en cantidades adecuadas para ligarlas y cumplirá los requisitos de la Norma ASTM Designación 1751-83. Para su ensayo se extraerá una muestra de cada lote de 300 m de relleno o fracción menor. Dicha muestra tendrá el espesor y la altura especificados y su largo no será inferior a un metro. Las muestras se acondicionarán para el transporte de tal modo que no sufran deformaciones o roturas.

La unión de dos secciones de rellenos premoldeados fibrobituminosos se realizará a tope.

A.I.3.3.3. Relleno premoldeado de policloropreno para juntas aserradas

Este relleno como así también el adhesivo, deberán cumplir con todos los requisitos exigidos por las Normas IRAM 113.083/70 y 113.084/71.

A.I.3.3.4. Otros rellenos premoldeados

Podrán emplearse otros materiales premoldeados para el relleno de las juntas, siempre que los mismos respondan a las especificaciones ASTM D 1752-84 y D 545-84.

A.I.3.3.5. Relleno de colado y para el sellado de juntas

Estará constituido por:

a) Mezclas de betún asfáltico y relleno mineral, con un contenido de este último variable entre 15% y 35% en peso, debiendo cumplir la mezcla los siguientes requisitos:

- Penetración (150 g, 5s, 25°C) no excederá de 90.
- Fluencia (60°C): no excederá de 5 mm.

Estos ensayos se realizarán de acuerdo con la Norma ASTM D 1191-84.

b) Mezclas plásticas de aplicación en frío o en caliente, cuyos componentes principales son cauchos y asfalto, en proporciones variables. Estos productos deberán ajustarse a las Normas ASTM D 1190-80 y D 1191-80. El Contratista deberá presentar el porcentaje en que los distintos materiales intervendrán en la mezcla y los ensayos de calidad de la misma.

A.I.3.3.6 Relleno de caucho de siliconas de bajo módulo

Características del material:

- Módulo de deformación menor de 3,0 kg/cm².
- Elongación de rotura mayor de 1200 %.
- Recuperación elástica luego de la compresión mínimo 90%.

Las caras de la junta deberán tener su superficie limpia, libre de polvo o partículas sueltas.

Se utilizarán imprimadores de acuerdo con los requerimientos del fabricante del sellador.

La aplicación tendrá lugar, colocando un cordón sostén de material compresible constituido por algodón o material sintético, caños de PVC y otro material compatible con el caucho de silicona, que cumpla la misma función. Su diámetro será como mínimo 25% mayor que el ancho de la junta.

La relación entre el espesor mínimo del sellado y el ancho del sellado estará comprendida entre 0,5 y 1,0; estando el espesor entre 6,5 mm y 12,7 mm.

No se permitirá la colocación de material endurecido o vulcanizado.

La parte superior del sellador deberá quedar 3 a 5 mm, por debajo del borde superior de la junta, para evitar el contacto con el neumático.

En el caso de que los bordes de la junta se encuentren dañados por astillamientos y otra causa se repararán mediante el empleo de mortero a base de resina epoxi y arena fina.

A.I. 4 FORMULA PARA LA MEZCLA

a) El Contratista determinará las proporciones de los distintos materiales que componen la mezcla o mezclas estudiadas. El hormigón resultante para cada mezcla o mezclas estudiadas. El hormigón resultante para cada mezcla estudiada, cumplirá las condiciones establecidas en esta especificación. El dosaje se someterá a consideración de la Supervisión adjuntando, con toda la anticipación necesaria, un informe técnico en el que consten los resultados de los ensayos realizados para determinar las proporciones, que demuestren fehacientemente que las mezclas estudiadas permitirán obtener las características exigidas para el hormigón de obra. Las proporciones así determinadas constituirán la "fórmula de mezcla" del hormigón propuesto para construir la calzada.

b) Si durante la ejecución de la obra, se produce el cambio de la fuente de provisión de uno o más de los materiales componentes se requerirá la presentación de una nueva fórmula de mezcla.

c) El Contratista presentará un informe final en el que deberán quedar documentadas las distintas fórmulas de mezcla utilizadas en los distintos sectores, identificados por las correspondientes progresivas, como así también los distintos parámetros de calidad de los materiales y de las mezclas.

d) La resistencia a la compresión del hormigón será tal que permita alcanzar la exigencia establecida en A.I.6.d) y la Resistencia media a la Rotura por Flexión correspondiente a la fórmula de obra será de 45 kg/cm² como mínimo según Norma IRAM 1547 o la que se establezca en la Especificación Particular.

e) En todos los casos la Supervisión podrá realizar las observaciones que considere necesarias y solicitar muestras de los materiales a utilizar.

f) La "fórmula de mezcla" contendrá como mínimo la siguiente información:

1. "Factor cemento", o sea la cantidad de cemento Pórtland, medida en peso, que interviene en la preparación de un metro cúbico de hormigón compactado.
2. "Relación agua-cemento", resultante de dividir el número de litros de agua por el número de kilogramos de cemento Pórtland que integra un volumen dado de hormigón.

3. Proporción de cada uno de los agregados que intervienen en la mezcla.
4. Granulometría total de los agregados pétreos, empleando las cribas y los tamices de la Norma IRAM 1501 – 63 mm (2.1/2"); 51 mm (2"); 38 mm (1.1/2"); 25 mm (1"); 19 mm (3/4"); 9,5 mm (3/8"); 4,8 mm (Nº 4); 2,4 mm (Nº 8); 1,2 mm (Nº16); 590 µm (Nº 30); 297 µm (Nº 50); 149 µm (Nº 100).

Se entenderá como agregado grueso todo el material retenido por el tamiz 4,8 mm (Nº 4) y agregado fino el que pase por dicho tamiz. El ensayo granulométrico se hará siguiendo la Norma IRAM 1505.

5. Asentamiento, el que no podrá ser nulo.
6. Marca y fábrica de origen del cemento Pórtland a emplear.
7. Tiempo de mezclado
8. Resistencia a la compresión (norma IRAM 1546) de probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura (norma IRAM 1534), y resistencia a la flexión (norma IRAM 1547).
9. Proporción, marca y forma de incorporación de los aditivos.
10. Cantidad de aire de la mezcla.

A.I. 5 CALIDAD DE LOS MATERIALES Y DEL HORMIGÓN

El Contratista tomará muestras de todos los materiales que intervendrán en la elaboración del hormigón, materiales de toma de juntas, material de curado, aceros etc. y efectuará los ensayos correspondientes, los que deberán cumplir las exigencias establecidas. Los resultados de los mismos deberán archivar y estarán a disposición de la Supervisión cuando esta lo requiera.

La Supervisión en cualquier momento podrá verificar los valores informados por el Contratista e independientemente realizar los ensayos que estime conveniente para verificar la calidad de los materiales y del hormigón.

En caso que los resultados presentados por el Contratista no se ajusten a la realidad el mismo será totalmente responsable de las consecuencias que de ello se deriven, aún si fuera necesario reconstruir los trabajos ya efectuados, los que serán a su exclusivo costo.

A. I. 6 CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DEL HORMIGON

a) Tamaño máximo nominal del agregado grueso: 53 a 4,75 mm. En caso de empleo de pavimentadoras de moldes deslizantes: 37m 5 a 4,75 mm.

b) Relación agua/cemento máximo, en peso: a fijar en la Especificación Particular según el siguiente criterio:

- Pavimentos frecuente o continuamente humedecidos, expuestos a los efectos de congelación y deshielo, o al contacto con la atmósfera agresiva (agua de mar, atmósfera marina, sulfatos solubles en agua, u otras soluciones agresivas): 0,45.

c) Contenido total de aire (IRAM 1602) natural o intencionalmente incorporado al hormigón fresco: $4,5 \pm 1,5\%$, en volumen.

d) Resistencia cilíndrica de rotura a compresión, a la edad de 28 días.

El control de la resistencia se realizará mediante el ensayo de testigos cilíndricos de 15.0 cm de diámetro extraídos de la calzada terminada, mediante sondas rotativas acondicionados y ensayados en la forma especificada por la norma IRAM 1551.

La resistencia a compresión del hormigón, corregidas por esbeltez, para cada probeta testigo será mayor o igual que 315 Kg/cm² a la edad de 28 días con la tolerancia indicada en A.I:9.5.3.

Si por cualquier circunstancia las probetas no se pudieran ensayar a los 28 días la Supervisión podrá disponer su ensayo a los 56 días, debiéndose alcanzar una resistencia mayor o igual a 360 Kg/cm² con la tolerancia indicada en A.I.9.5.3.

A.I. 7 EQUIPOS, MAQUINAS Y HERRAMIENTAS

A.I. 7.1 Condiciones generales

Los equipos, máquinas y herramientas requeridas para el manipuleo de los materiales y del hormigón, y para ejecutar todos los trabajos de obra, deberán reunir las características que aseguren la obtención de la calidad exigida y permitan alcanzar los rendimientos mínimos para cumplir el Plan de Trabajo.

Por otro lado, se deberá dar cumplimiento a lo establecido en el "MEGA" referido a Maquinarias y Equipo en General.

A.I 7.2 Laboratorio de obra

El Contratista deberá instalar para uso exclusivo de la Supervisión un laboratorio para efectuar todos los ensayos de verificación y control que la misma estime conveniente. En caso de tener que efectuarse ensayos fuera del laboratorio de obra los gastos que demanden los mismos estarán a cargo del contratista.

A.I. 8 CONSTRUCCIÓN

A.I 8 1 Elaboración y transporte del hormigón

Las condiciones generales de elaboración y transporte del hormigón hasta el lugar de su colocación, se regirán por lo establecido en el Capítulo 9 del Reglamento del CIRSOC 201.

El Contratista realizará todos los controles que sean necesarios a los efectos de que la mezcla colocada cumpla con todos los requisitos establecidos en estas especificaciones.

Por otro lado, deberá respetarse lo indicado en el "MEGA" Transporte durante la construcción.

A.I. 8.2 Colocación del hormigón

a) Previamente a la iniciación de la construcción de la calzada, y con anticipación suficiente, el Contratista comunicará a la Supervisión la fecha en que se dará comienzo a las operaciones de colocación del hormigón, así como el procedimiento constructivo que empleará.

b) Las operaciones de mezclado y colocación del hormigón serán interrumpidas cuando la temperatura ambiente, a la sombra lejos de toda fuente de calor, sea 5° C o menor y esté en descenso. Dichas operaciones no serán reiniciadas hasta que la temperatura ambiente a la sombra, sea 2°C y este en ascenso, En obra deberá disponerse de los medios adecuados para proteger al hormigón contra la acción de las bajas temperaturas.

La temperatura del hormigón, en el momento de su colocación sobre la superficie de apoyo de la calzada, será siempre menor de 30°C. Cuando sea de 30°C o mayor, se suspenderán las operaciones de colocación. Las operaciones de hormigonado en tiempo caluroso se realizarán evitando que las condiciones atmosféricas reinantes provoquen un secado prematuro del hormigón y su consiguiente agrietamiento.

Cuando la temperatura de la superficie de apoyo supere los 35°C se deberá enfriar la misma para evitar efectos perjudiciales.

c) Asentamiento del hormigón fresco (IRAM 1536). Por cada carga transportada el Contratista controlará el asentamiento para lo cual en el momento de la colocación se extraerá una muestra que deberá cumplir con el asentamiento declarado para la fórmula de mezcla con una tolerancia en más o menos 2 cm. En caso de no cumplirse esta condición se observarán las losas construídas con ese pastón.

d) El contenido de aire del hormigón fresco (IRAM 1602 y 1562) será controlado diariamente por el Contratista. De no cumplirse con la tolerancia establecida para la fórmula de mezcla el hormigón elaborado será observado.

A. I.8. 3 Numeración y fecha de las losas de la calzada

Antes de que el hormigón endurezca, cada losa será identificada claramente mediante un número arábigo y se escribirá la fecha de construcción. Esto se efectuará con números de 15 cm altura, inscripto sobre el borde derecho de la calzada, en el sentido de avance, a 10 cm del borde y 40 cm de la junta transversal que delimita la iniciación de la losa.

A.I.8.4 Juntas de las calzadas de hormigón

A.I.8.4.1 Condiciones generales

Con el objeto de evitar el agrietamiento irregular de las losas, se ejecutarán juntas de los tipos y dimensiones indicados en los planos y en las Especificaciones Particulares.

Junto con la Metodología constructiva el Contratista informará con la debida anticipación la secuencia de aserradero de juntas y el tiempo máximo para ejecutarlas. El Contratista será totalmente responsable de las consecuencias que las demoras en el aserradero produzcan a la calzada. Asimismo, presentará un plano de distribución de juntas por cada intersección. Inmediatamente después del aserrado se procederá al relleno de las juntas con algunos de los materiales especificados en A.I.3.3. o el que se indique en la Especificación Particular.

Deberá cumplirse con lo especificado en el "MEGA" referido a Equipos.

A.I. 8. 4.2. Tipos y construcción de juntas

a) JUNTAS TRANSVERSALES DE DILATACION

Las juntas transversales de dilatación se construirán en los lugares que indiquen los planos del proyecto o contra toda estructura. Deberán responder a lo indicado en el Plano Tipo J-7324.

El material de relleno será cualquiera de los especificados en A.I.3.3.

b) JUNTAS TRANSVERSALES DE CONSTRUCCIÓN

Estas juntas sólo se construirán cuando el trabajo se interrumpa por más de treinta minutos y al terminar cada jornada de trabajo. Se tratará en lo posible de hacer coincidir las juntas de construcción con juntas de contracción previstas en el proyecto.

Los bordes de estas juntas serán redondeados. El Contratista deberá disponer de los moldes y elementos de fijación adecuados para la conformación de estas juntas, según planos Tipo J-7324.

c) JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCIÓN Y LONGITUDINALES

Las juntas a plano de debilitamiento, tanto transversales como longitudinales, deberán ser ejecutadas cortando una ranura en el pavimento, mediante máquinas aserradoras. Las ranuras deberán ejecutarse con una profundidad mínima de $\frac{1}{4}$ del espesor de la losa y su ancho será el mínimo posible que pueda obtenerse con el tipo de sierra usada, pero en ningún caso excederá de 10 mm. Deberán responder a lo indicado en el Plano Tipo J-7324. La distancia máxima entre juntas no deberá ser mayor de 5 metros, salvo disposición en contrario de las Especificaciones Particulares.

d) JUNTAS ENSAMBLADAS DE CONSTRUCCIÓN Y LONGITUDINALES

Este tipo de junta se construirá como y donde lo indique el proyecto. La ensambladura de la junta se logrará adosando al molde lateral, que para el hormigonado se coloque en la posición de la junta, una pieza metálica o de madera, con la forma y dimensiones de la ensambladura. Los bordes de la junta serán redondeados con una herramienta especial. Deberán responder a lo indicado en el Plano Tipo J-7324.

A.I.8.4.3 Pasadores, barras de unión y armadura distribuida

a) PASADORES DE ACERO

Los pasadores serán barras lisas de acero de sección circular de las dimensiones indicadas en la Especificación Particular.

En las juntas de dilatación uno de los extremos del pasador estará cubierto con un manguito de diámetro interior, algo mayor que el de la barra del pasador y de una longitud de 10 a 12 cm, obturado en su extremo, permitiendo al pasador una carrera mínima de 2 cm

El manguito podrá ser de cualquier material no putrescible ni perjudicial para el hormigón y que pueda, además, resistir adecuadamente los efectos derivados de la compactación y vibrado del hormigón al ser colocado.

Los pasadores se colocarán de manera tal que resulten longitudinalmente paralelos al eje y a la rasante de la calzada con la separación indicada en la Especificación Particular.

Previo a la colocación del hormigón, una mitad del pasador será engrasada de modo tal que se impida la adherencia entre el hormigón y el acero con el objeto de permitir el libre movimiento de las losas contiguas, en los casos de dilatación o contracción.

b) BARRAS DE UNIÓN Y ARMADURA

Las barras de unión se colocarán con la separación y dimensiones indicadas en la Especificación Particular.

La armadura distribuida se colocará en el espacio comprendido entre el medio del espesor de las losas y 5 cm. por debajo de la superficie expuesta.

En las rotondas, empalmes, enlaces o accesos donde el ancho total de la calzada exceda de 8 m se deberá incrementar la cuantía de la armadura transversal y barra de unión en una cantidad proporcional al ancho.

A.I.8.4.4 Protección y curado del hormigón

A.I.8.4.4.1 *Condiciones generales*

a) El Contratista realizará la protección y curado del hormigón de modo de asegurar que el hormigón tenga la resistencia especificada y se evite la fisuración y agrietamiento de las losas.

El tiempo de curado no será menor de diez (10) días, En caso de bajas temperaturas se aumentará el tiempo de curado en base a las temperaturas medias diarias.

b) El período de curado se aumentará en un número de días igual al de aquellos en que la temperatura media diaria del aire en el lugar de ejecución de la calzada haya descendido debajo de los cinco (5) grados C. Entendiendo como temperatura media diaria al promedio entre la máxima y mínima del día. A estos efectos la Supervisión llevará un registro de las temperaturas máximas y mínimas diarias.

A.I.8.4.4.2. *Métodos de Curado*

Se podrán usar los procedimientos detallados en los siguientes apartados cualquier otro que decida emplear el Contratista.

En el caso de utilizar alguno de los métodos indicados en párrafos a) y b) deberá cumplirse lo establecido en el "MEGA" sobre Clasificación del Medio Receptor.

a) *Tierra Inundada*: La superficie total de la calzada se cubrirá con una capa de tierra, de espesor mínimo de cinco centímetros. A la tierra así extendida se le agregará una cantidad suficiente de agua para cubrirla íntegramente y se mantendrá en estado de inundación durante un plazo no menor de diez días.

b) *Paja humedecida*: La superficie total de la calzada se cubrirá con paja floja y limpia, a razón de cuatro kilogramos o más por metro cuadrado; la paja se la humedecerá tan pronto se la haya extendido y se la mantendrá bien saturada durante todo el período de curado.

c) *Película impermeable*: este método consiste en el riego de un producto líquido el que se efectuará inmediatamente después de desaparecida el agua libre de la superficie de la calzada recién terminada. Deberá quedar una película impermeable, fina uniforme adherida al hormigón, la que será opaca y pigmentada de blanco.

La aplicación se hará por medio de un pulverizador mecánico en la cantidad por metro cuadrado que sea necesario para asegurar la eficacia del curado.

d) *Papel impermeable especial*: En este procedimiento se utilizará papel especial, compuesto de dos láminas unidas por una delgada capa bituminosa, el papel deberá ser aprobado por la Supervisión y su provisión se hará en cantidad suficiente para realizar un curado continuo durante diez días. La calzada deberá cubrirse con el papel en un exceso de ancho de cuarenta centímetros a cada lado y las diferentes piezas de que se compone el papel deberá superponerse convenientemente.

e) *Lámina de polietileno*: Será de 20 micrones de espesor como mínimo y su provisión se hará en cantidad suficiente para realizar el curado continuo durante 10 días. En los lugares donde deban superponerse distintas porciones de película, deberán solaparse convenientemente. Una vez extendida sobre la calzada se la cubrirá con tierra en una capa de aproximadamente 5 cm de espesor.

f) *Variante en el plazo de curado*: Si la Supervisión lo cree conveniente, de acuerdo con los resultados de los ensayos pertinentes sobre muestras moldeadas del hormigón de la calzada podrá autorizarse la disminución del tiempo de curado.

El método de curado empleado por el Contratista deberá resultar efectivo bajo cualquier condición climática. Al sólo juicio de la Supervisión ésta podrá ordenar el cambio de método de curado ante fisuración incipiente o cualquier otro defecto atribuible a esta causa.

A.I 8.4.4.3 Protección de la calzada durante y después de la construcción

a) Durante la construcción, el hormigón fresco o no suficientemente endurecido, será protegido contra los efectos perjudiciales de la lluvia y de otras circunstancias que puedan afectarlo desfavorablemente.

b) Deberá protegerse a la calzada contra la acción del tránsito y de los peatones.

c) Toda losa o porción de calzada que, por cualquier causa, hubiese resultado perjudicada, será reparada, o removida y reemplazada por el Contratista, sin compensación alguna.

A.I. 8.4.5 Construcción de cordones

En el caso que en el proyecto se indique la construcción de cordones estos se ejecutarán conforme a lo indicado en el plano H-8431.

A.I. 8.4.6 Construcción de banquetas

Las banquetas se terminarán totalmente, antes de que la calzada se libere al tránsito, ejecutándose el trabajo de modo de no dañar el borde de las losas.

A.I. 8.5 Apertura del pavimento a la circulación:

El librado de la calzada al tránsito público y propio de la obra, se dará a los 30 días más los días en que se hubiera prolongado el curado por baja temperatura contados a partir de la fecha de construcción de las losas, o los que establezca la Supervisión.

A.I 9 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN; CONTROLES A CARGO DE LA SUPERVISIÓN

La Supervisión efectuará todos los ensayos y mediciones necesarias para la recepción de los trabajos especificados. El Contratista deberá proveer a tal fin todos los recursos materiales y de personal necesario para efectuar estas tareas.

La calzada terminada deberá cumplir con las siguientes condiciones:

A.I.9.1 Ancho, alineación de los bordes de la calzada cordones y juntas

a) No se admitirá que la calzada tenga un ancho menor al del proyecto. Si el ancho de la calzada es menor que el indicado en el proyecto por cada centímetro en menos se descontarán 10 cm de ancho en la longitud que presente esta deficiencia. Los lugares donde el ancho sea menor a 3 cm de los de proyecto serán rechazados.

b) Los bordes de la calzada y cordones se controlarán con una regla recta y rígida de tres (3,0) metros de longitud. Las desviaciones mayores de veinte (20,0) mm serán corregidas por el Contratista, demoliendo y reconstruyendo sin cargo la zona afectada. Como alternativa, la supervisión podrá aceptar las desviaciones aplicando un descuento de un (1,0) metro cuadrado de pavimento por cada falta de alineación.

c) Las juntas deben ser rectas. Como máximo se aceptará una desviación de veinte (20,0) milímetros en (3,0) metros de longitud. En caso de desviaciones mayores se aplicará un descuento igual a cinco metros cuadrados de pavimento por cada tres metros de junta observada.

A.I 9. 2 Perfil transversal

La pendiente del perfil transversal no deberá ser inferior al 0,2% ni superior al 0,4% de la de proyecto. Los sectores donde no se cumpla esta exigencia serán demolidos y reconstruidos por cuenta del Contratista.

A.I 9. 3 Irregularidades superficiales de la calzada

a) Lisura Superficial:

Colocando una regla recta de tres metros paralela o normalmente al eje, en los lugares a determinar por la Supervisión no se aceptarán luces mayores de cuatro milímetros entre el pavimento y el borde inferior de la regla. En las juntas la diferencia entre las cotas de ambos bordes no será mayor de dos (2) milímetros. Los lugares donde no se cumplan estas exigencias deberán ser corregidos por cuenta del Contratista.

b) Rugosidad:

Una vez terminada la calzada se determinará la rugosidad mediante el empleo de Rugosímetros Tipo B.P.R. En caso de utilizarse el índice Rugosidad Internacional I.R.I. se aplicará la correspondiente ecuación de correlación, manteniendo las mismas exigencias.

Se adoptarán tramos entre 2000 y 6000 mts.; los que a su vez se subdividen en subtramos de 300 mts., estando a cargo de la Supervisión el fijar la ubicación en cada caso, por progresivos.

Cada valor individual R_i corresponde al registro hecho en cada trocha entre progresivas correspondientes.

Sectores con irregularidades más acentuadas se consideran aparte del conjunto del tramo. Donde la Supervisión lo considere conveniente podrá reducir los subtramos hasta una longitud de 100 mts, sosteniendo las mismas exigencias.

l) Nivel de calidad: El valor medio del tramo R_m deberá ser menor o igual a 2500 mm/km.

$$R_m \geq 2500 \text{ mm/km}$$

Estas determinaciones se efectuarán por carril, en el sentido que fije la Supervisión.

En los tramos donde no se cumpla con la exigencia, se aplicará el siguiente descuento (D) sobre la superficie del tramo "A" a computar.

$$D_I = \frac{R_m - 2500 \text{ mm/km}}{2500} \times 0,4 \times A$$

Cuando R_m exceda de 3600 mm/km, corresponderá el rechazo del tramo.

II) *Uniformidad*: Referido a R del tramo los valores individuales R_j ; de cada subtramo, no deberán exceder de:

$$R_j \geq 1.25 R_m$$

aceptándose solo un subtramo cada 10 (o fracción) que no cumpla esa condición.

Cuando ello no se presente corresponderá un descuento D_{II} .-

$$D_{II} = \left[\frac{\text{Nro. de subtramos defectuosos}}{\text{Nro. Total de Subtramos}} - 0,1 \right] \times 0,3 \times A$$

Si el N° de subtramos defectuosos excede el 30% se rechaza el tramo. Cuando algún subtramo registre una R_j mayor a 1.40 R_m el tramo será rechazada.

Los descuentos D_I y D_{II} son acumulativos; pudiendo el contratista adoptar los recaudos necesarios para subsanar las deficiencias, que han generado los descuentos y/o eventual rechazo.

A. I. 9. 4 Coeficiente de fricción (μ)

Cuando se trate de capas de rodamiento la superficie del pavimento deberá reunir las condiciones antideslizantes que permiten alcanzar los valores mínimos del coeficiente de fricción (μ) medidos con el equipo Mumeter. Los valores indicados corresponden a superficie mojada según la metodología empleada por la Dirección Nacional de Vialidad.

El coeficiente de fricción transversal será en todos los puntos mayor o igual a 0,45 medidos según la metodología empleada por la Dirección Nacional de Vialidad.

El valor indicado deberá mantenerse como mínimo hasta la recepción definitiva de la obra.

En caso de no cumplirse esta exigencia se rechazará el tramo y el Contratista deberá presentar las soluciones para alcanzar el valor indicado, las que serán a su exclusivo costo.

A.I 9. 5 Espesor y resistencia del hormigón de la calzada terminada

a) La verificación se realizará subdividiendo la superficie de la calzada ejecutada en zonas con un área del orden de 3600 metros cuadrados cada una. Estas zonas corresponderán a una misma fórmula de mezcla.

b) Cada zona será subdividida en sectores de una superficie de 300 metros cuadrados cada uno. De cada sector se extraerán dos (2) testigos, que representarán al hormigón del mismo, el lugar de extracción será establecido al azar por la Supervisión.

c) Los testigos se extraerán después que el hormigón tenga una edad de 15 días contados a partir del momento de su colocación. Cuando la temperatura media diaria sea inferior a 5° C se aumentará el número de días para el calado de las probetas, así como para su ensayo a compresión. Ese número será la cantidad de días en que se dio esa condición.

d) El ensayo para determinar la resistencia de rotura a compresión se realizará a la edad de 28 días efectivos, que comprenden los 28 días iniciales más el número de días en que se prolongó el curado. El valor que se obtenga se adoptará como resistencia a la edad de 28 días. Este mismo criterio se mantendrá en el caso que se disponga el ensayo de las probetas a los 56 días.

e) Los testigos empleados para verificar el espesor y resistencia del hormigón de la calzada, no deberán tener defectos visibles, ni deben haber sufrido alteraciones durante la extracción y traslado que puedan afectar los resultados de los ensayos. Al respecto, antes de ser ensayados, los testigos deberán contar con la aprobación conjunta de la Supervisión y del Representante Técnico del Contratista. En caso de discrepancias y siempre antes de realizar los ensayos, se repetirá inmediatamente la extracción cuestionada, debiéndose dejar constancia de ello en el Acta de extracción.

f) Las verificaciones que se realicen para determinar el espesor y la resistencia del hormigón de la calzada, servirán para adoptar uno de los tres temperamentos siguientes, que se aplicarán independientemente para los espesores y para las resistencias.

- 1- aceptación de la calzada, sin penalidades
- 2- aceptación de la calzada mediante un descuento en la superficie construída.
- 3- Rechazo de la calzada de características deficientes, su demolición y reconstrucción.

g) Cuando la calzada tenga espesores anchos o resistencias mayores que los establecidos en los planos y en estas especificaciones, no se reconocerá pago adicional alguno.

Solamente podrán extenderse certificados de pago, de aquellos sectores donde se hallan extraído testigos para realizar los controles de espesores y resistencias. Una vez conocidos los resultados, se aplicará el temperamento que corresponda.

A.I 9. 5. 1 Extracción de los testigos

a) Las extracciones se realizarán mediante equipos provistos de brocas rotativas, en las condiciones que establezca la Norma IRAM 1551.

b) Los testigos tendrán un diámetro de aproximadamente 15,0 cm.

c) Los testigos serán extraídos por la Supervisión en presencia de representantes del Contratista, el que será citado mediante orden de servicio y/u otra comunicación fehaciente.

Si por cualquier motivo el representante del Contratista no se encontrase presente, los testigos se extraerán igualmente, quedando sobreentendido que el Contratista acepta en un todo el acto realizado. Las perforaciones se realizarán perpendicularmente a la superficie de la calzada, evitando las juntas y los pasadores y barras de unión.

d) No se permitirá realizar reextracciones de testigos, excepto en los casos en que los mismos presenten defectos, o signos de alteración.

e) Después de extraído cada testigo, el mismo será identificado y firmado por los representantes de las partes que presenciaron la extracción, sobre la superficie cilíndrica, con lápiz de escritura indeleble u otro medio adecuado. Finalizada la jornada en que se realizaron las extracciones, se labrará un acta por duplicado, donde constarán la obra, fecha de extracción, número de identificación del testigo, progresiva, número de losa de la que se extrajo el testigo, fecha de construcción de la losa, distancia al borde del pavimento (izquierdo o derecho, en el sentido de avance de las operaciones de hormigonado) sector y zona a la que pertenece y todo otro dato que facilite la identificación. El acta será firmada por los representantes de las partes. La copia será entregada al Representante Técnico del Contratista.

f) Los testigos serán ensayados en el laboratorio de obra. En el caso que la Supervisión adopte otra decisión, el embalaje y traslado de los testigos hasta el lugar de ensayo indicado por aquella, serán por cuenta y cargo del Contratista. La Supervisión y el Contratista si lo desea, acompañarán a los testigos y adoptará las precauciones necesarias, a los efectos de asegurar la autenticidad de los mismos y su perfecta identificación, invitando al contratista a hacer lo mismo.

g) Dentro de las 48 horas de realizada las extracciones, el Contratista hará rellenar las perforaciones con hormigón de las características especificadas para la construcción de la calzada. El mismo se compactará, enrasará y curará adecuadamente, en la forma especificada.

h) Las mediciones y ensayos de los testigos serán realizadas en el laboratorio de obra, por la Supervisión, pudiendo presenciar los mismos el Contratista.

A. I. 9. 5 2 Espesores de la calzada terminada

a) La altura de cada testigo extraído se determinará empleando el procedimiento establecido por la Norma IRAM 1574.

Cuando el espesor promedio de los dos testigos correspondientes a un sector resulte inferior en 15 mm o más del teórico de proyecto el mismo será demolido y reconstruido por el contratista con un hormigón de las características especificadas sin compensación alguna. Igual temperamento se seguirá cuando el espesor de un testigo sea inferior en 20 mm o más con respecto al de proyecto.

Por lo tanto los testigos de alturas menores que la indicada no se tendrá en cuenta para calcular el espesor promedio de cada zona ya que corresponden a sectores que serán demolidos y reemplazados.

b) Se considerará como espesor de la calzada de cada zona de 3600 m² al promedio de las alturas de los testigos. El promedio se redondeará al milímetro más próximo.

c) Si el espesor medio de la calzada determinada según b) es igual o mayor que el espesor de proyecto menos 2 mm, la calzada, en lo que hace a su espesor, será aceptada.

d) Si la diferencia entre el espesor de proyecto y el espesor medio de la zona es de 2,1 mm o mayor, y hasta 10 mm, la calzada en lo que hace a su espesor, será aceptada con descuento (D) por déficit de espesor. El descuento se aplicará a la zona de donde se extrajeron los testigos previa deducción de los sectores en donde corresponde su demolición y reconstrucción.

El descuento (D) a aplicar a la superficie de la zona (A) se calculará con la expresión:

$$D = (\Delta E - 0,2 \text{ cm})^2 \times 0,5 \times A$$

donde:

ΔE : Espesor de proyecto en (cm) menos el Espesor promedio de la zona en (cm) (E)

$$\Delta E = E (\text{proyecto}) - E_{om}$$

e) Cuando corresponda la demolición y reconstrucción de un sector de la calzada, el Contratista realizará ambas operaciones y el transporte de los escombros fuera de la zona de obra, sin compensación alguna.

A. I. 9. 5. 3 Resistencia del hormigón de la calzada terminada

a) Los testigos luego de extraídos e identificados, se mantendrán sumergidos en agua a una temperatura de $20 \pm 2^\circ\text{C}$, durante por lo menos 40 horas, y se lo ensayará a compresión inmediatamente después de haberlo extraído del agua, previo secado de las bases.

b) La preparación de los testigos y el ensayo de resistencia de rotura a compresión se realizará de acuerdo con lo indicado por las Normas IRAM 1553 y 1546 respectivamente, en lo que no se opongan a lo establecido en los incisos que siguen:

c) Cuando para preparar las bases se haya empleado mortero de cemento Pórtland, previamente al ensayo del testigo a compresión se lo sumergirá en agua saturada de cal, a $20 \pm 2^\circ\text{C}$, durante por lo menos 40 horas, y se lo ensayará a compresión inmediatamente después de haberlo extraído del agua, previo secado de las bases.

d) Si para preparar las bases se emplea mortero de azufre, antes de prepararlas, el testigo será tratado en la forma indicada en el inciso anterior c) Cuatro (4) horas antes de realizar el ensayo a compresión se lo extraerá del agua y se secarán sus extremos mediante una tela adecuada. Luego el testigo se expondrá horizontalmente al aire del laboratorio, hasta que el color del hormigón indique que los extremos del mismo están superficialmente secos. Inmediatamente después se procederá a la preparación de las bases de ensayo y después que estas han sido preparadas, los testigos permanecerán en período de espera por lo menos durante dos (2) horas, a los efectos de posibilitar el suficiente endurecimiento del mortero de azufre, antes de realizar el ensayo a compresión. En ningún caso el espesor de cada base de mortero de cemento o de azufre será mayor de 5,0 mm.

e) Después de preparadas las bases con mortero de azufre, las mismas no se pondrán en contacto con agua ni con humedad.

f) Cualquiera sea el mortero empleado, después de preparadas las bases se evitará el secado del testigo. Al efecto, la superficie lateral se envolverá con una arpillera húmeda, o con película de polietileno, hasta el momento de ensayo.

g) La máquina empleada para aplicar la carga de ensayo tendrá un cabezal móvil provisto de la correspondiente calota esférica y apreciará las cargas aplicadas con error menor del 1,0%.

h) Los ensayos se realizarán a la edad de 28 días cumpliendo, si corresponde, lo establecido para los casos en que la calzada hubiese estado sometida a temperaturas medias menores de $+ 5^\circ\text{C}$. Si la Supervisión lo dispone los ensayos se podrán realizar a los 56 días.

Los testigos se ensayarán a la compresión de acuerdo con lo especificado por la norma IRAM 1546, determinándose la resistencia específica de rotura a la compresión.

Si la razón entre la altura y el diámetro medio del testigo es menor que dos, la resistencia específica de rotura a la compresión obtenida según el ensayo, deberá corregirse multiplicándola por los factores que se indican en la tabla siguiente, con aproximación al (1kg/cm²) más próximo.

h/d	Factor de corrección
2,00	1,00
1,75	0,98
1,50	0,96
1,25	0,93
1	0,87

Para valores de las relaciones entre la altura y el diámetro medio que no figuren comprendidos entre los de la tabla, los factores de corrección se obtendrán por interpolación lineal.

i) Para cada zona se deberá cumplir las siguientes exigencias:

La resistencia de los testigos a la compresión corregida por la relación altura: diámetro será mayor o igual a la resistencia a la compresión especificada en A.I 6 admitiéndose hasta un 10% de testigos por debajo de este valor (testigos defectuosos).

De excederse este porcentaje se aplicará un descuento (D) sobre la superficie (A) de la zona.

$$D = \left(\frac{\text{Nro.de Testigos defectuosos}}{\text{Nro.totalde Testigos}} - 0,1 \right) \times 3 \times A$$

Si el porcentaje de defectuosos excede el _ 30% corresponderá la demolición y reconstrucción de la zona según la calidad especificada por cuenta y cargo del Contratista.

Además, ninguno de los testigos podrá tener una resistencia a la compresión menor del 80% de la resistencia especificada; de presentarse esta deficiencia se deberá demoler y reconstruir todo el sector al que pertenece ese testigo, por haber sido rechazado.

Cuando deba recibirse una zona de área reducida se deberá extraer un mínimo de diez testigos, sobre los cuales se deberá exigir que la resistencia media (R) sea mayor o igual que la resistencia especificada más 30 kg/cm². Además, se mantiene la exigencia de que la resistencia especificada, procediendo el rechazo del sector que no cumpla. De no cumplirse las exigencias sobre R de los testigos se aplicará un descuento sobre el área total de la zona de 2% por cada 1% en que difiera en defecto la resistencia media de los testigos respecto de la resistencia exigida (R especificada +- 30 kg/cm²). La resistencia especificada será de 315 kg/cm² o la que indique el Pliego de la Obra.

$$D = \frac{R_{\text{especif.}} + 30 \text{ kg/cm}^2 - R_m}{R_{\text{espectif}} + 30 \text{ Kg/cm}^2} \times 2 \times A$$

A.I 9.6 Fisuras, descascaramientos y otras deficiencias de la superficie de las calzadas

- a) Todos los descascaramientos y otras deficiencias de la superficie deberán ser reparados antes de la recepción definitiva de la obra a satisfacción de la Supervisión, empleando técnicas que aseguren la durabilidad de las reparaciones.
- b) Las losas que presenten fisuras transversales atribuibles a falta de alineación de pasadores deberán ser demolidas y reconstruidas a exclusivo costo del Contratista. Igual temperamento se seguirá con las losas que presenten fisuras transversales por aserrado tardío que interesen todo el espesor de la losa.
- c) Las fisuras por alabeo que se presenten en losas de longitud mayor a 6m deberán ser selladas con resinas epoxi y otro producto similar.
- d) Las fisuras longitudinales por aserrado tardío que se produzcan serán penalizadas con un descuento de 2 metros cuadrados por metro lineal de fisura. Además, estas fisuras deberán ser selladas por cuenta y cargo del Contratista con resina epoxi y otro producto similar.
- e) Las losas que presentan fisuración por curado inadecuado serán observadas y se descontará el diez (10%) por ciento de la superficie de las mismas.

A.I 10 CONSERVACION

Hasta la recepción definitiva de los trabajos, el Contratista deberá mantener la calzada y las banquetas en perfectas condiciones, así como los elementos de seguridad, aviso o prevención, dispuestos durante la construcción de la calzada.

A.I 11 MEDICION

- a) La construcción de la calzada de hormigón se medirá en metros cuadrados de pavimento terminado, multiplicando los anchos de proyectos por las longitudes ejecutadas. El ancho será el indicado en los planos o fijado en su reemplazo por la Supervisión. Cuando se construya cordón integral el ancho será el indicado en los planos o fijado por la Supervisión y se medirá de borde externo a borde externo del cordón integral.
- b) Estas mediciones se realizarán cuando el pavimento, además de cumplir con todos los requisitos establecidos, tenga ejecutadas, en forma completa, las banquetas y el sellado de juntas.
- c) Los descuentos establecidos en esta especificación serán acumulativos.

A.I.12 FORMA DE PAGO

La construcción de la calzada de hormigón se pagará el precio unitario de contrato para el ítem "Construcción de la calzada de Hormigón", o "Construcción de la calzada de hormigón con cordón

integral". Este precio será compensación total por el acondicionamiento de la superficie de apoyo, provisión, carga, transporte y descarga de los agregados pétreos, cemento Pórtland, aditivos, materiales de curado, materiales para juntas, acero común y especial, agua; elaboración, mezclado, transporte, distribución y terminado del hormigón, curado, aserrado y relleno de juntas, mano de obra, equipos y herramientas, señalamientos, desvíos, demolición, transporte y reconstrucción de las losas rechazadas, corrección de defectos constructivos, conservación y por toda otra tarea necesaria para la correcta terminación de la obra según lo especificado.

SECCION B.I.

DESBOSQUE, DESTRONQUE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

EDICIÓN 1998

B.I.1 DESCRIPCION

B.I 1.1 Este trabajo comprende el desbosque, destronque, desenraizado, desarbustificación, desmalezamiento y limpieza del terreno dentro de los límites de todas las superficies destinadas a la ejecución de desmontes, terraplenes, abovedamientos, cunetas, zanjas y préstamos para extracción de materiales.

B.I 1.2 En las zonas donde los suelos sean fácilmente erosionables, de acuerdo al "MEGA", Clasificación del Medio Receptor, estos trabajos deberán llevarse al ancho mínimo compatible con la construcción de la obra, a los efectos de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente, como medio de evitar la erosión. Asimismo, dentro de la zona de camino, en los lugares en que el suelo se halle cubierto por la vegetación natural, el Contratista extremará las precauciones para evitar que la instalación de los campamentos e infraestructura y equipamientos complementarios produzcan deterioros inevitables de la vegetación o perjuicios al tránsito y a la seguridad vial. La instalación de campamentos y el movimiento de las máquinas durante la ejecución de los trabajos se deberá efectuar únicamente en las zonas en que lo autorice la Supervisión. Posteriormente estas áreas serán sujetas a acciones de restauración del suelo y de la cobertura vegetal según el "MEGA" de Restauración Ambiental.

B.I 1.3 Cuando la obra se desarrolle en los terrenos de propiedad fiscal, las maderas productos de destronque, desbosque y limpieza de terreno, cuya utilización no este prevista en la construcción serán depositadas al costado de la zona afectada, quedando a beneficio exclusivo de la Autoridad Provincial Forestal o de la Dependencia Provincial responsable del manejo de los Recursos Naturales Renovables, con incumbencias en los recursos forestales.

El Contratista deberá realizar las actividades de Desbosque, Destronque y Limpieza del terreno, en el marco de la legislación nacional y provincial vigente en cada caso.

B.I 1.4 Las tareas de desbosque, destronque, etc. deberán considerar las restricciones según las características ecológicas y ambientales de medio receptor de la obra según lo establezca el MEGA.

B.I. 2 CONSTRUCCION

B.I 2.1 Antes de iniciar trabajo alguno de movimiento de suelos, los troncos, los árboles y arbustos que señale la Supervisión, se extraerán con sus raíces, hasta la profundidad mínima de 0,40 m.

El corte de vegetación previamente dispuesto debe hacerse con herramientas adecuadas para evitar daños en los suelos en zonas aledañas y daños a otra vegetación cercana.

B.I 2.2 Estará incluida en este ítem, la remoción de los alambrados existentes dentro de la zona del camino, siempre que la longitud total de los mismos no exceda el 5% de la longitud total del camino.

B.I 2.3 Todos los productos del desbosque, destronque y limpieza del terreno que sean vendibles, quedarán de propiedad del Contratista, salvo expresa disposición contraria del Pliego

Complementario de Condiciones y lo dispuesto en B. I.1.3. Si fuera menester, el Contratista los apilará en sitios aprobados por la Supervisión donde no obstaculicen la marcha de la obra ni perjudiquen a terceros o al medio ambiente. Los productos de destronque y limpieza que se consideren no vendibles, deberán ser distribuidos o dispuestos en la forma que indique la Supervisión.

El Contratista será responsable único por los daños que dichas operaciones puedan ocasionar a terceros o al medio ambiente.

B.I 2.4 Los árboles y plantas existentes fuera de los límites de las excavaciones, terraplenes y abovedamientos a practicar, no podrán cortarse sin autorización u orden expresa de la Supervisión. Será por cuenta del contratista el cuidado de los árboles y plantas que deban quedar en su sitio el que tomará las providencias necesarias para la conservación de los mismos.

Frente a las fracciones de monte tupido formado por árboles pertenecientes a las especies importantes de la zona afectada por la traza del camino, en longitudes no mayores de 200 metros, se limitará la zona de desbosque, destronque y terraplén y compatible con la visibilidad del camino. Idéntico criterio se observará aguas arriba en las secciones correspondientes a los terraplenes de inmediato acceso a todo puente.

B.I 2.5 Se considerarán trabajos de “Desbosque y destronque” los que se ejecuten para la remoción de árboles, arbustos, troncos y raíces dentro de los límites de las superficies cubiertas de bosques. Estos límites serán los indicados en los planos o los que en su reemplazo fije la Supervisión, para superficies de desbosque y destronque similares a las indicadas como tales en el proyecto.

El límite de las superficies de desbosque, destronque y limpieza del terreno, podrá presentar variaciones según el radio de curvatura del eje del camino y de la sensibilidad del ambiente en el que se realice la obra vial, especificada en el “MEGA”.

Para que dichas superficies sean consideradas, deberán requerir el corte, extracción y remoción de troncos, árboles, arbustos y demás vegetación de tipo leñoso que se presente en forma de bosque continuo. La remoción de árboles aislados o pequeños grupos o filas de árboles existentes dentro de superficies que no presenten características de bosque continuo, no será considerada a los efectos de esta especificación, como “Desbosque y destronque”.

B.I 2.6 Se considerarán trabajo de “Limpieza de terrenos” los que se ejecuten para remoción de plantas y arbustos no leñosos, pastos, yuyos, cañaverales, hierbas, malezas y demás vegetación herbácea, así como para el emparejamiento de hormigueros de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie sea apta para iniciar los demás trabajos.

Donde no se realicen los trabajos definidos como desbosque y destronque, la limpieza del terreno incluirá, asimismo, la remoción de árboles aislados y pequeños grupos o filas de árboles de cualquier dimensión.

B.I 2.7 Toda excavación resultante de la remoción de árboles, arbustos, troncos, raíces y demás vegetación, será rellenada con material apto, el cual deberá apisonarse hasta obtener un grado de compactación no menor que la del terreno adyacente. Este trabajo no será necesario en las superficies que deban ser excavadas con posterioridad para la ejecución de desmontes, préstamos, zanjas, etc.

B.I 3 MEDICION

La superficie sometida a los trabajos que describe esta especificación, se medirá en hectáreas, computándose por las dimensiones reales de la superficie y no por su proyección horizontal. La extracción de árboles, arbustos, troncos, etc. de cualquier dimensión, no se medirá.

B. I. 4 FORMA DE PAGO

B.I 4.1 Los trabajos de desbosque y destronque especificados en B.I.2.5, se pagarán al precio unitario de contrato estipulado para el ítem "Desbosque, destronque y limpieza del terreno" si su pago está previsto en el proyecto, dicho precio será compensación por todos los trabajos ejecutados dentro de las superficies afectados, de acuerdo con lo especificado en esta Sección, incluyendo la remoción de alambrados especificada en B.I 2.2.

B. I 4. 2 Los trabajos e limpieza del terreno y extracción de árboles llevados a cabo dentro de los límites de todas las superficies no definidas como "Desboque y destronque", están incluidos en el precio unitario fijado para los ítems "Excavación y Terraplenes".

En los trabajos de limpieza del terreno está incluido, el pago de la remoción de los alambrados de acuerdo con lo especificado en B.I 2.2.

B.I 4.3 El costo de las diversas operaciones tendientes a dar cumplimiento al Decreto N° 7346/47 o las leyes provinciales que rijan sobre la materia, mencionados en B.I 1.3 está comprendido en el precio unitario de contrato estipulado para los ítem establecidos en B.I 4.1, B.III 7, B.III.6 y B.VI.4, no recibiendo en consecuencias pago directo alguno.

SECCION B.II

EXCAVACIONES

EDICIÓN 1998

B.II. 1 DESCRIPCIÓN

B.II.1.1 Este trabajo consistirá en toda excavación necesaria para la construcción del camino e incluirá la limpieza del terreno dentro de la zona de camino conforme con lo señalado en B.1, la ejecución de desmontes y faldeos, la construcción, profundización y rectificación de cunetas, zanjas, cauces y canales; la apertura de profundización y rectificación de cunetas, zanjas, cauces y canales; la apertura de préstamos para extracción de suelos, la remoción de materiales para destapes de yacimientos; la formación de terraplenes, rellenos y banquetas, utilizando los productos excavados, y todo otro trabajo de excavación o utilización de materiales excavados no incluidos en otro ítem del contrato y necesario para la terminación del camino de acuerdo con los perfiles e indicaciones de los planos, las especificaciones respectivas y las ordenes de la Supervisión.

B.II 1.2 Incluirá asimismo la conformación, el perfilado y la conservación (de acuerdo con lo indicado en B.XI) de taludes, banquetas, calzadas, subrasantes, cunetas, préstamos y demás superficies formadas con los productos de la excavación o dejados al descubierto por la misma

B.II 1.3 Será parte de este ítem todo desbosque, destronque, limpieza y preparación del terreno, en aquellos sitios en los cuales su pago no este previsto por ítem separado.

B.II 1.4 Se deberá respetar en los distintos ítems de esta Sección, lo establecido en el "MEGA", según corresponda.

B.II.2 CLASIFICACION

B.II 2.1 Toda excavación de materiales llevada a cabo de acuerdo con los requisitos de esta especificación, será considerada como "Excavación no clasificada".

B.II 2.2. La "Excavación no clasificada", consiste en la excavación de todo material encontrado, sin tener en cuenta su naturaleza ni los medios empleados, en su remoción.

B.II 3 CONSTRUCCION

B.II 3.1 Todos los materiales aptos, producto de las excavaciones, serán utilizados en la medida de lo posible en la formación de terraplenes, banquetas, rellenos y en todo otro lugar de la obra indicado en los planos o por la Supervisión. Todos los productos de la excavación que no sean utilizados, serán dispuestos en forma conveniente en lugares aprobados por la misma.

Los depósitos de materiales deberán tener apariencia ordenada y no dar lugar a perjuicios en propiedades vecinas.

B.II 3.2 Se conducirán los trabajos de excavación de forma de obtener una sección transversal terminada de acuerdo con las indicaciones de los planos o de la Supervisión. No se deberá, salvo orden expresa de la misma, efectuar excavaciones por debajo de la cota de la subrasante proyectada, ni por debajo de las cotas de fondo de desagüe indicadas en los planos. En ningún caso se permitirá la extracción de suelos de la zona de camino excavando una sección transversal mayor a la máxima permitida ni profundizando las cotas de cuneta por debajo de la cota de desagüe indicada en los

planos. La Supervisión podrá exigir la reposición de los materiales indebidamente excavados, estando la Contratista obligada a efectuar este trabajo por su exclusiva cuenta y de acuerdo con los especificado en B.III.

B.II 3.3. Las cunetas, zanjas, canales y demás excavaciones y el desagüe, deberán ejecutarse con anterioridad a los demás trabajos de movimiento de suelos o simultáneamente con éstos.

B.II 3.4 Durante los trabajos de excavación y formación de terraplenes, la calzada y demás partes de la obra en construcción, deberán tener asegurado su correcto desagüe en todo tiempo.

B.II 3.5 Será responsabilidad del Contratista el conservar y proteger durante la obra todas las especies vegetales o árboles que se indiquen en el proyecto o que disponga la Supervisión

B.II 3.6 Si a juicio de la Supervisión el material a la cota de subrasante no fuera apto. La excavación se profundizará en todo el ancho de la calzada hasta 0,30 m. Como mínimo, por debajo de la cota de la subrasante proyectada y se rellenará con suelo de mejor calidad, para este trabajo regirá lo especificado en B.III.

B.II 3.7 Todos los taludes de desmontes, cunetas, zanjas y préstamos, serán conformados y perfilados con la inclinación y perfiles indicados en los planos o fijados por la Supervisión.

B.II 3.8 Durante la ejecución se protegerá la obra de los efectos de la erosión, socavaciones, derrumbes, etc. por medio de cunetas o zanjas provisionales. Los productos de los deslizamientos y derrumbes, deberán removerse y acondicionarse convenientemente en la forma indicada por la Supervisión.

B.II 3.9 El Contratista notificará a la Supervisión con la anticipación suficiente, el comienzo de todo trabajo de excavación, con el objeto de que el personal de la Supervisión realice las mediciones previas necesarias, de manera que sea posible determinar posteriormente el volumen excavado.

B.II 3.10 Todos los préstamos se excavarán con formas regulares y serán conformados y perfilados cuidadosamente para permitir la exacta medición del material. Las cotas de fondo de préstamo, se mantendrán tales que permitan un desagüe correcto en todos sus puntos. Si dichas cotas figuran en los planos, en ningún caso deberán excavar por debajo de las mismas. Cuando sin autorización expresa de la Supervisión la excavación de préstamos se efectúe hasta una cota inferior a la indicada en los planos o la fijada con anterioridad por la Supervisión, el Contratista a requerimiento de aquella, estará obligado a reponer a su exclusiva cuenta el material excavado. No se permitirá la construcción de préstamos con taludes que tengan una inclinación mayor de 45°, salvo orden escrita de la Supervisión. En los préstamos a excavar en zonas montañosas, la Supervisión podrá autorizar taludes compatibles con la naturaleza del terreno, pudiendo llegar a ser verticales si la excavación se efectúa en suelos que lo permitan (rocosos).

Los taludes y el fondo de los préstamos se perfilarán con exactitud si las condiciones lo permiten, deberán redondearse las aristas y disminuirse la inclinación de los taludes, aún cuando los planos no lo indiquen. Préstamos contiguos, de anchos o profundidades diferentes, deberán identificarse con curvas o planos de suave transición. Todos los préstamos tendrán inclinación transversal que alejen las aguas del camino.

B.II. 311 A efectos de preservar el aspecto estético de la obra, el producto de las excavaciones deberá ser aprovechado al máximo en la conformación de los terraplenes.

B.II. 3.12 Los excedentes de excavación no utilizados serán depositados y conformados adecuadamente en los lugares que señale la Supervisión, pero dentro de una distancia de transporte de 300 m. O la que se

B.II 3.13 En caso que en el proyecto se indique la ejecución de precorte el mismo se realizará de acuerdo a lo establecido en las especificaciones técnicas particulares.

B.II 4 EQUIPO

El contratista deberá disponer en obra de los equipos necesarios para ejecutar los trabajos conforme a las exigencias de calidad especificadas en tipo y cantidad suficiente para cumplir con el plan de trabajo.

B.II 5 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Los trabajos serán aceptados cuando las mediciones realizadas por la Supervisión tales como, pendientes, longitudes y cotas, se verifiquen dentro de las indicaciones del proyecto o lo ordenado por la Supervisión con las tolerancias establecidas en la Especificación Particular en caso que esta se incluya.

B.II 6 MEDICION

Cuando el producto total de una determinada excavación se utilice en la formación de terraplenes, banquetas, revestimiento de taludes, recubrimiento de suelo seleccionado, bases o sub-bases, no se computará el volumen del mismo como excavación. Tampoco se computarán las excavaciones que el contratista realice y envíe a depósito como consecuencia de la metodología de trabajo por él adoptada.

Se medirá como excavación la suma de los volúmenes computados según lo indicado en los apartados siguientes, expresados en metros cúbicos en su posición original.

$$\text{EXCAVACIÓN (a medir)} = A + B + C$$

donde:

A: Volumen de excavación de suelos "inaptos" que no cumplan con las condiciones mínimas exigidas para formar parte de los terraplenes, según lo establecido en la **Sección B.III – Terraplenes – y en las Especificaciones Particulares**.

B: La diferencia entre el volumen total de excavación, deducidas las excavaciones de suelos inaptos, ya indicadas en A y el volumen total de terraplén correspondiente al perfil tipo de proyecto, multiplicado por el coeficiente de compactación adoptado en el mismo. Se restarán asimismo los volúmenes utilizados en la formación de banquetas, revestimientos, recubrimiento con suelo seleccionado, bases o sub-bases, multiplicados por sus respectivos coeficientes de compactación:

$$B = (\text{Vol. Exc.} - A) - \text{Vol. Terr.} * \text{Coef. C} - \sum_{i=1}^n \text{Vol. U}(i) * \text{Coef. C}(i)$$

A: Volumen de excavación de suelos inaptos.

Vol. Exc. = Volumen total de excavaciones computadas según el perfil tipo de obra.

Coef. C = Coeficiente de compactación adoptado en el proyecto.

Vol. U (i) = Volumen utilizado en la formación de banquetas, revestimientos, recubrimientos, base o sub-base.

Coef. C(i) = Coeficiente de compactación adoptado en el proyecto para el suelo utilizado en cada capa y verificado en obra.

C = Volumen de excavaciones necesarias para la construcción de desagües y cauces, siempre que el contratista no emplee suelos obtenidos en la construcción de terraplenes, recubrimientos, etc.

Se medirán, asimismo, cuando no se utilice en los lugares mencionados:

a) Toda excavación debajo de las cotas del proyecto, autorizado por la Supervisión.

b) Todo mayor volumen excavado, resultante de una disminución de la inclinación de los taludes autorizada por la Supervisión, en base a la naturaleza de los suelos.

Cualquier volumen excavado en exceso sobre lo indicado en los planos o lo autorizado por la Supervisión, no se medirá ni recibirá pago alguno.

Toda excavación realizada en la forma especificada, se computará por medio de secciones transversales y el volumen excavado se calculará por el método de la media de las áreas, expresándose en metros cúbicos.

Para ello, una vez efectuada la limpieza del terreno y luego de finalizada la preparación de la subrasante, si correspondiera, se levantarán perfiles transversales que, conformados por la Supervisión y el Contratista, servirán de base para la medición final.

B. II 7 FORMA DE PAGO

B.II. 7 1 El volumen de excavación medido en la forma indicada, se pagará por metro cúbico al precio unitario de contrato establecido para el ítem "Excavación no clasificada".

Dichos precios serán compensación por todo trabajo de excavación no pagado en otro ítem del contrato por la carga y descarga del producto de las excavaciones que deban transportarse; por el transporte de los materiales excavados; por los trabajos de limpieza y preparación del terreno, de acuerdo a lo especificado en B.I; por la conformación y perfilado del fondo y taludes de las excavaciones; por los materiales necesarios y ejecución del precorte cuando figure en el proyecto; por la compactación especial indicada en los planos; por el relleno de préstamos; por la de los mismos; por todo desbosque y destronque, cuando el ítem respectivo no figure en el presupuesto; por la remoción y colocación de alambrados y la provisión de materiales inutilizados en los mismos, cuando deba extraerse suelo fuera de la zona de camino; por la conservación de las obras hasta la recepción provisional de acuerdo con lo especificado en B.XI y cualquier otro gasto para la total terminación del trabajo en la forma especificada.

SECCION B .III

TERRAPLENES

EDICIÓN 1998

B .III 1 DESCRIPCION

Este trabajo consistirá en la limpieza del terreno en las áreas donde se construirán los terraplenes, y en la formación de los mismos utilizando los materiales aptos provenientes de los diversos tipos de excavación, en un todo de acuerdo con lo indicado en los planos y lo ordenado por la Supervisión.

Se deberá respetar en los distintos ítem de esta Sección lo indicado en el "MEGA" Según corresponda.

B.III 2 MATERIALES

B.III 2.1 El suelo empleado en la construcción de los terraplenes, no deberá contener ramas, troncos, matas de hierbas, raíces u otros materiales orgánicos.

Además, deberá cumplir con las siguientes exigencias mínimas de calidad, salvo indicación en contrario en la Especificación Particular.

C.B.R mayor o igual a 3.
Hinchamiento menor o igual a 2,5% (con sobrecarga de 4,5 kg)
Índice de Plasticidad menor de 25.

Cuando para la conformación de terraplenes se disponga de suelos de distintas calidades, los 0,30 m. Superiores de los mismos, deberán formarse con los mejores materiales seleccionados en base a las indicaciones de los planos y especificaciones particulares o a lo ordenado por la Supervisión; toda tarea adicional que demande el cumplimiento del párrafo anterior no recibirá reconocimiento adicional alguno.

B.III 2.2 Se admitirá en los terraplenes el empleo de rocas de tamaño no mayor de 0,60 metros en la mayor dimensión, siempre que ésta no exceda los 2/3 del espesor de las capas. El espesor de la capa de ese pedraplén no deberá exceder los 90 cm

B.III 2.3 No se permitirá el empleo de rocas en partículas mayores de 0,075 m en su mayor dimensión en los 0,30 m. Superiores del terraplén.

Los últimos 0,60 metros del terraplén por debajo de los 0,30 metros superiores se construirán con material de tamaño máximo 15 (quince) centímetros, que tendrá una granulometría continua de modo que se pueda controlar su densidad con métodos convencionales.

Se seleccionará, asimismo, el material para el recubrimiento de taludes reservándose a tal efecto, los mejores suelos para ese fin.

B.III 3 CONSTRUCCION

B. III. 3.1 La superficie de asiento de los terraplenes de altura no mayor de 2 metros, deberá someterse a compactación especial.

A tal fin, de la capa de suelo de la base de asiento comprendida en los 0,20 m de profundidad, se determinará la densidad (A) del suelo natural y la densidad máxima (B) obtenida en el ensayo de compactación según B.V.2.2. y B.V.2.3. Con estos datos se calculará el porcentaje de compactación natural de esa capa de suelo con respecto a la exigencia de la Sección B.V $(A/B) * 100$.

Los 0,30 m, superiores de la base de asiento, deberán ser compactados hasta obtener una densidad (C), superior a la densidad natural determinada. Esa densidad (C), estimada en porcentaje, será igual o mayor que el porcentaje de compactación natural de esa capa de suelo con respecto a la exigencia de la Sección B.V. más un cinco (5) por ciento $(A/B) * 100 + 5$ (%). Salvo que este valor resulte inferior al obtenido mediante un máximo de siete pasadas por punto, con un equipo y humedad de compactación adecuados al tipo de suelo; el que será aprobado por la Supervisión en tal caso se exigirá la densidad así determinada (C) como valor mínimo.

B.III 3.2 Cuando deba construirse terraplén, cualquiera sea su altura, sobre una ladera o talud de inclinación mayor de 1:3 (vertical: horizontal) las superficies originales deberán ser aradas profundamente o cortadas en forma escalonada para proporcionar superficies de asiento horizontales. Esos escalones deberán efectuarse hasta llegar a un estrato firme. El Contratista deberá adoptar un procedimiento constructivo que asegure la estabilidad del terraplén y será responsable de los deslizamientos que puedan producirse atribuibles a esa causa.

B.III 3.3. El control de compactación del terraplén, se realizará por capas de 0,20 m de espesor, independientemente del espesor constructivo adoptado, en base a lo establecido en la Sección B.5. En los 0,30 m, superiores del terraplén, se controlará su densidad por capas de 0,15 m. Cada una, así como en las banquinas.

B. III 3.4 La humedad de compactación a adoptar para los suelos A1, A2 y A3, formará parte de la metodología de trabajo desarrollada por la Contratista, mientras que para los suelos tipos A4, A5, A6 y A7, la humedad de compactación deberá ser mayor o igual, que la humedad óptima correspondiente disminuida en dos unidades.

B. III 3.5 La compactación de terraplenes en la parte adyacente a los estribos de puentes, muros de alcantarillas, alcantarillas de caños, muros de sostenimiento, gargantas estrechas y demás lugares donde no puede actuar eficazmente el rodillo, será ejecutado en capas y cada una de ellas compactada con pisón de mano o mecánico, o por cualquier otro medio propuesto por el Contratista y aprobado por la Supervisión, hasta lograr las densidades especificadas.

B. III 3.6 Si parte o toda una sección de terraplén se halla formada por rocas, estas se distribuirán uniformemente en capas que no excedan de 0,60 m. de espesor; colocando los agregados de mayor tamaño en la parte interior. Con el objeto de asegurar una fuerte trabazón entre las rocas y obtener una mayor densidad y estabilidad en el terraplén terminado, se formará sobre cada capa de rocas, una superficie lisa de suelo y rocas pequeñas, sobre la cual se harán actuar rodillos vibratorios.

B. III 3.7 Cuando los terraplenes deben construirse a través de bañados o zonas cubiertas de agua, el material se colocará con la técnica del terraplén de avance o en la forma que proponga el Contratista y acepte la Supervisión, de modo de conseguir una plataforma de trabajo adecuada para la construcción de las capas superiores; dentro de esta metodología se incluye la técnica de dragado y refulado.

El Supervisor y el Representante Técnico determinarán de común acuerdo la menor cota donde sea posible la aplicación de la técnica convencional de construcción de terraplenes.

El relevamiento planialtimétrico del terreno natural en las condiciones en que se encuentra será acordado entre la Supervisión y la Contratista.

A los efectos de lograr que entre la construcción del terraplén y de la estructura se disponga del mayor tiempo posible para dar lugar a probables movimientos del terraplén, éste deberá ser construido lo antes posible.

B. III 3.8 El mayor volumen que se deba colocar con motivo de asentamientos que se produzcan no serán objeto de pago directo alguno independientemente de la condición de base de asiento que se presente.

B.III 3.9 Una vez terminada la construcción de terraplenes, taludes, cunetas y préstamos, deberá conformárselos y perfilárselos de acuerdo con las secciones transversales indicadas en los planos.

B. III 4 CONDICIONES PARA LA RECEPCION

B. III 4.1 El terraplén deberá satisfacer las exigencias establecidas en la Sección B. V.

En aquellos casos en que las técnicas de control "in situ" de densidad, no sean de aplicación por las características del material o cuando se de el caso previsto en B.V. 1.3., éste será construido en capas de espesores máximos de 0,60 m. El Contratista adoptará e informará a la Supervisión el número de pasadas necesarias para lograr la máxima densificación del terraplén, estas serán como mínimo quince por punto salvo indicación en contrario de la Supervisión, superpuestas 0,20 m. entre sí y en todo el ancho a compactar, de un equipo vibrante de una fuerza dinámica mínima de 15 toneladas de impacto por vibración y una frecuencia mínima de 1000 vibraciones por minuto.

El número mínimo de pasadas podrá modificarse si así lo dispone la Supervisión.

Dichas pasadas serán controladas por la Supervisión, quien dará por terminado los trabajos a los efectos de su certificación, cuando se haya completado el número de pasadas establecido.

B. III 4.2 El control planialtimétrico a nivel subrasante, se efectuará con el levantamiento de un perfil transversal cada 25 m. como máximo cuyas cotas deberán cumplir la siguiente exigencia:

No se admitirán diferencias con respecto a las cotas de proyecto mayores a tres (3) centímetros en defecto y un (1) centímetro en exceso. Toda diferencia de cota que sobrepase esta tolerancia debe ser corregida.

No se admiten tolerancia en defecto, en los anchos teóricos de las respectivas capas.

B. III 4.3 Todos los ensayos y mediciones necesarios para la recepción de los trabajos especificados estarán a cargo de la Supervisión. Los mismos se efectuarán en el laboratorio de la misma. El Contratista deberá proveer todos los medios y el personal auxiliar necesario para efectuar estas tareas.

B. III 5 MEDICION

Los terraplenes que cumplan con las exigencias del control de calidad establecidas en B. III 4. se medirán en metros cúbicos de acuerdo con los perfiles transversales y aplicando el método de la media de las áreas. A este fin cada 100 metros o a menos distancia si la Supervisión lo considera necesario, la misma trazará un perfil transversal del terreno después de compactado y antes de comenzar la construcción del terraplén. Terminado el terraplén o durante la construcción, si así lo dispone la Supervisión, se levantarán nuevos perfiles transversales en los mismos lugares que se levantaron, antes de comenzar el trabajo.

B. III 6 FORMA DE PAGO

El volumen de los terraplenes medidos en la forma especificada, se pagará al precio unitario de contrato estipulado para el ítem "Terraplenes". Dicho precio será compensación total por las operaciones necesarias para la limpieza del terreno; la construcción y conservación de los terraplenes y rellenos en la forma especificada, incluyendo los trabajos de compactación de la base de asiento del terraplén; provisión de materiales aptos, su excavación, toda operación de selección en caso de ser necesaria incluido un eventual doble movimiento de suelos, carga, transporte y descarga, de los materiales que componen el terraplén; conformación, perfilado, compactación especial, el costo total del agua regada, y por todo otro trabajo, equipo o material necesario para la correcta ejecución del ítem según lo especificado y no pagado en otro ítem del contrato. No se pagará ningún exceso de volumen de terraplén sobre el teóricamente calculado, aunque esté dentro de las tolerancias dadas en B. III 4.2.

SECCION B .IV.

RECUBRIMIENTO CON SUELO SELECCIONADO

EDICIÓN 1998

B. IV 1 DESCRIPCION

B. IV 1.1 Este trabajo consistirá en la construcción de un recubrimiento de suelo seleccionado, de la forma y dimensiones indicadas en los planos.

La extracción del mismo y disposición de materiales sobrantes se realizará en un todo de acuerdo a lo indicado en el "MEGA".

Se entiende por suelo seleccionado a aquellos que cumplan con las exigencias establecidas en la especificación particular.

B. IV 2 MATERIALES

B.IV 2.1 El material provisto por el Contratista estará formado por el suelo seleccionado que cumpla con las características indicadas en la Especificación Particular.

B. IV 2.2 El suelo empleado para la construcción del recubrimiento, no contendrá troncos, ramas, raíces, matas de hierbas y otra sustancia putrescible.

B. IV 2.3 La Contratista dispondrá se realicen con la anticipación necesaria, los ensayos respectivos para verificar si los materiales cumplen las exigencias de la Especificación Particular y tendrá los resultados a disposición de la Supervisión.

La Supervisión podrá, cuando lo estime necesario, verificar el cumplimiento de las exigencias.

B.IV 3 CONSTRUCCION

B.IV 3.1 No se permitirá la construcción del recubrimiento con suelo seleccionado hasta que no se haya completado la preparación de la subrasante de acuerdo a lo especificado.

B.IV 3.2 La excavación, conformación y perfilado del préstamo para extracción del suelo, se efectuará de acuerdo con lo especificado en B. II

B.IV 3.3 El Contratista decidirá sobre la metodología a emplear para la ejecución de este trabajo.

B. IV 4 EQUIPO

B.IV 4.1 El Contratista dispondrá de los equipos necesarios para cumplir las exigencias especificadas y asegurar un rendimiento que permita cumplir con los plazos previstos en el plan de trabajo.

B. IV 5 CONDICIONES PARA LA RECEPCION

B.IV 5.1 Cada capa de suelo que entre en la formación del recubrimiento, será compactada, hasta obtener la densidad que se exige para los 0,30 m. superiores del núcleo en la Sección B. V.

B.IV 5.2 Para el control planialtimétrico del recubrimiento con suelo seleccionado la Supervisión verificará el levantamiento que debe suministrar el Contratista, realizado de acuerdo a 1 perfil transversal cada 25 m. como máxima separación, cuyas cotas deberán cumplir la siguiente exigencia:

$$\mathbf{Ct - 2\ cm. < Cr < Ct + 1\ cm.}$$

Ct = Cota teórica establecida en el perfil longitudinal y la sección tipo.
Cr = Cota real.

No se admitirán espesores menores a los establecidos en los planos o indicados por la Supervisión.

B.IV 5.3 No se admiten tolerancia en defecto, en los anchos teóricos de las respectivas capas, ni apartamientos del eje.

B.IV 6 MEDICION

B.IV. 6.1 El recubrimiento con suelo seleccionado se medirá en metros cúbicos de suelo colocado en su posición definitiva y en su estado de compactación final, en los anchos, longitudes y espesores dados en los planos o establecidos por la Supervisión.

B.IV 7 FORMA DE PAGO

B. IV 7.1 La construcción del recubrimiento de suelo seleccionado, medida en la forma especificada, se pagará por metro cúbico al precio unitario de contrato establecido para el ítem "Recubrimiento con suelo seleccionado". Este precio será compensación total por el escarificado, perfilado y compactación de la superficie de asiento del recubrimiento ejecutado de acuerdo a lo indicado en la Sección B.VII "Preparación de la Subrasante", por la provisión, carga, transporte, descarga, distribución y compactación del suelo seleccionado; por el perfilado y conformación de la superficie del recubrimiento; por el agua regada para la compactación; por los trabajos de conservación y por toda otra operación no pagada en otro ítem del contrato, necesaria para completar la construcción del trabajo en la forma especificada.

No se pagará ningún exceso sobre el volumen teóricamente calculado, aunque este dentro de las tolerancias dadas en el párrafo B.IV 5.2.

SECCION B. V.
COMPACTACION ESPECIAL
EDICIÓN 1998

B.V 1 DESCRIPCION

B.V 1.1 Este trabajo consiste en la ejecución de las tareas necesarias para la compactación de suelos, hasta obtener el peso específico aparente indicado.

B.V 1.2 Los trabajos aquí especificados, se realizarán siempre que estén previstos en el proyecto.

B.V 1.3 Cuando el volumen aparente de la fracción librada por la criba de 19 mm después de compactada, no colme los vacíos de la fracción retenida por dicha criba y además no sea posible determinar su densidad por los métodos convencionales, no se efectuará el control de densificación de los suelos como se establece en esta especificación, procediéndose, en este caso, de acuerdo con lo especificado en B.III.3.6 y B.III.4.1

B.V 2 METODO DE COMPACTACION EN EL TERRENO

B.V.2.1 Cada capa de suelo, colocada en la forma especificada en B.III, deberá ser compactada hasta obtener el porcentaje de densidad que a continuación se indica con respecto a la máxima establecida por el ensayo que se especifica en la Norma de Ensayo VN-E-5-93 "Compactación de suelos".

B.V 2.2 La compactación de núcleos con Suelos Cohesivos, comprendido dentro de los grupos A6 y A7 de la clasificación H.R.B. (Highway Research Board), deberá ser, en los 0,30 m. superiores, como mínimo 100% de la densidad máxima determinada según ensayo N° 1, descrito en la Norma V.N.-E.5.93 y su complementaria.

Los suelos cohesivos del núcleo, situados por debajo de los 0,30 m. superiores, deberán ser compactados como mínimo al 95% de la Densidad Máxima del ensayo antes especificado.

B.V 2.3 La compactación de núcleos con suelos comprendidos dentro de los grupos A1, A2 y A3 de la clasificación del H.R.B. (Highway Research Board), deberá ser en los 0,30 m. superiores, como mínimo, el 100% de la densidad máxima, determinado según el ensayo N°V descrito en la Norma VN-E-5-93 y su complementaria.

Los suelos comprendidos dentro de los grupos A4 y A5 de la clasificación arriba mencionada deberán ser compactados en los 0,30 m. superiores, como mínimo del 95% de la densidad máxima determinada de acuerdo al ensayo II o V descrito en la norma VN-E.5.93.

Los suelos del núcleo situados por debajo de los 0,30 m superiores deberán ser compactados en la forma siguiente: Los suelos A1,A2 y A3 como mínimo al 95% de la densidad máxima, y para los suelos A4 y A5 como mínimo al 90% de la densidad máxima de los ensayos antes mencionados.

En todos los casos deberá efectuarse el ensayo de hinchamiento. Si después de cuatro (4) días de embebimiento de la probeta compactada, ésta arroja valores superiores al 2%, la compactación de estos suelos deberá ser realizada como si se tratara de suelos cohesivos (B.V.2.2.), con el agregado del ensayo N°IV, para el caso de materiales granulares.

Por lo tanto la exigencia de compactación en obra, para estos casos, se harán en base a las densidades de los ensayos de compactación NºI y IV.

B.V 2.4 Recubrimiento con suelo seleccionado

En los suelos para recubrimiento, la densidad máxima será obtenida teniendo en cuenta las condiciones indicadas en B.V.2.2 y B.V.2.3., para los 0,30 m. Superiores del núcleo.

B.V 3 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

B.V 3.1 Se aplicará un criterio estadístico sobre los valores de ensayo de muestras agrupadas de modo que cada conjunto corresponda a un mismo tipo de suelo por sus características, constantes físicas, clasificación H.R.B., formación geológica, aspecto, etc.

Metodología:

a) La Supervisión efectuará un estudio previo en laboratorio para cada tipo de suelo y se definirá la dispersión de la densidad máxima correspondiente (Ds). Para ello en un comienzo como referencia se operará con un mínimo de 9 ensayos en laboratorio con muestras representativas (de ese suelo) con lo que se determinará el valor medio (Dslm) y el desvío standard (S).

$$D_{slm} = \frac{\sum_{i=1}^n D_{sli}}{n}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_{slm} - D_{sli})^2}{(n-1)}}$$

Donde:

Dsli = Densidad seca máxima de laboratorio, muestra individual
l = Laboratorio
s = Seca
m = Media

b) A medida que se disponga de mayor número de ensayos estos se irán incorporando al cálculo de los parámetros citados.

c) Para cada tramo a controlar se operará sobre un mínimo de nueve testigos extraídos por la Supervisión al azar. El Contratista podrá concurrir a la extracción de los testigos y posterior cálculo de las densidades. En caso de su inasistencia los resultados no perderán su validez y el mismo no tendrá derecho a reclamo alguno. Como mínimo se extraerán diez testigos por kilómetro y se deberán cumplir las siguientes exigencias:

- 1) Nivel de calidad $D_{som} \geq \{ D_{slm} \times (E/100) \} - 0,5 \times S$
- 2) Uniformidad de compactación $D_{so} \geq D_{som} - 1,5 \times S$

Donde:

Dso = Densidad seca de obra del testigo extraído.

Dsom = Densidad seca de obra media del tramo a controlar
S = Desvío standard
E = Porcentaje de la densidad máxima exigida en la Sección B.V para cada tipo de suelo y profundidad, cuyo valor para los distintos tipos de suelos son los que se indican a continuación para aquellos con hinchamiento menor al 2%.

- 100% Para los suelos A1, A2, A3, A6, A7 para los últimos 30 cm. del terraplén.
- 95% Para los suelos A1, A2, A3, A6,A7 debajo de los 30 cm. superiores y suelos A4 y A5 en los 30 cm. superiores.
- 90% para los suelos A4 y A5 por debajo de los 30 cm. superiores.

Se admitirá no más de un valor por tramo a controlar que no cumpla la exigencia de uniformidad de compactación.

Cuando no se cumplan algunas de estas exigencias se rechazará el tramo.

d) Cuando los suelos que conforman la capa a controlar presenten una gran variación por lo que resulte inaplicable la metodología estadística descrita o bien el volumen de la capa a controlar sea reducido, la Supervisión podrá adoptar la siguiente metodología de control.

Se efectuará un control de densidad cada 100 metros como mínimo y en correspondencia con ese punto se extraerá una muestra de suelo para realizar el ensayo Proctor correspondiente el que se tomará como referencia para verificar si se cumplen las exigencias establecidas en B.V.2.2 y B.V.2.3. En caso de no cumplirse las exigencias indicadas se rechazará la capa en los sectores representados por las muestras que no cumplan las exigencias.

B. V 3.2 En correspondencia con los extremos de las obras de arte se efectuarán como mínimo dos determinaciones de densidad por lado a una distancia no mayor de 50 cm de los mismos.

B.V 3.3 Todos los ensayos y mediciones necesarios para la recepción de los trabajos especificados estarán a cargo de la Supervisión. Los ensayos se efectuarán en el laboratorio de la misma.

B. V 4 FORMA DE PAGO

Todas las operaciones necesarias para la compactación de los suelos en la forma especificada, incluyendo el suministro de equipo y mano de obra para la total terminación del trabajo y la provisión, carga, transporte, descarga y distribución del suelo y del agua regada para la compactación se encuentran pagados en los ítems para los cuales se especifique el trabajo de que se trata.

El agua regada para la compactación incluye también el derecho de extracción y bombeo de la misma.

La compactación especial de fondos de cajas de pavimentos o ensanches y subrasantes en desmontes previstos en el proyecto, no recibirán pago directo alguno, estando su precio incluido en el de los demás ítem del contrato.

SECCION B. VI.
ABOVEDAMIENTOS
EDICIÓN 1998

B. VI 1 DESCRIPCION

B.VI 1.1 Este trabajo consiste en la construcción de un abovedamiento formado con suelos obtenidos de la excavación de cunetas laterales, las cuales suministrarán el total necesario. El abovedamiento debe ser construido en un todo de acuerdo con las secciones transversales y longitudinales indicadas en los planos.

B.VI 2 CONSTRUCCION

B.VI 2.1 Antes de iniciarse los trabajos, se procederá a efectuar la limpieza y emparejamiento del terreno en la forma indicada en la especificación respectiva.

B.VI 2.2 Si el material excavado estuviera formado total o parcialmente por terrenos o concreciones de suelo, se lo deberá pulverizar con rastras de discos y otros implementos. No se admitirá en los suelos que pasen a formar parte de la bóveda, ramas, raíces, troncos y otras sustancias putrescibles.

B.VI 2.3 El abovedamiento se formará llevando a la calzada la cantidad necesaria de suelo para obtener el ancho, bombeo y espesor indicado en los planos, más la sobreelevación necesaria para compensar asentamientos posteriores. Luego se conformará y alisará la calzada en su ancho total y se perfilarán los taludes y cunetas. El Contratista deberá utilizar rodillos si no lograra eliminar los terrones en el suelo de la calzada.

B.VI 2.4 La construcción, conformación y perfilado de las cunetas, deberá efectuarse de modo que cumplan con la pendiente longitudinal, votas de fondo e inclinación de taludes indicadas en los planos para asegurar el correcto y eficaz desagüe y evitar erosiones o desmoronamientos.

B.VI 2.5 Las deficiencias que se acusaran tales como asentamientos o deformaciones, deben ser corregidas hasta restablecer el perfil original. Esto se completará con el perfilado de los taludes.

B.VI 2.6 Si en los documentos del proyecto se especifica la compactación especial de los abovedamientos, esa operación, esa operación y los riesgos necesarios se efectuarán como se establece en B.V.

B.VI 3 CONDICIONES PARA LA RECEPCION

B.VI 3.1 El control planialtimétrico se realizará de modo tal que las cotas de obra no resulten inferiores a las de proyecto en 3 cm o más en forma sistemática y asegurando además el correcto escurrimiento de las aguas.

B.VI 3.2 En caso de especificarse compactación especial el control se efectuará de acuerdo a lo indicado en B.V 3.

B.VI 4 MEDICION Y PAGO

B.VI 4.1 Los abovedamientos se medirán en metros lineales.

B.VI 4.2 El trabajo realizado en la forma especificada, se pagará el precio unitario de contrato fijado para el ítem "Abovedamiento". Dicho precio es compensación por todos los gastos necesarios para efectuar el trabajo incluyendo la compactación especial y los riesgos de agua, así como la conservación en la forma especificada en B.XI.

SECCION B. VII.
PREPARACIÓN DE LA SUBRASANTE
EDICIÓN 1998

B.VII 1 DESCRIPCION

B.VII 1.1 Este trabajo consistirá en la compactación y perfilado de la subrasante de un camino, para la construcción inmediata de un recubrimiento con suelo seleccionado, de un enripiado o de un firme.

B.VII 1.2 Se considerará como subrasante aquella porción de superficie que servirá de asiento o fundación para el recubrimiento enripiado, sub-base, o base a construir. Esta superficie puede resultar de movimientos de suelo efectuados con anterioridad, de las excavaciones necesarias para lograr la cota de rasante del proyecto, o de la apertura de caja para el ensanche del pavimento.

B.VII 2 CONSTRUCCION

B.VII 2.1 La subrasante será conformada y perfilada de acuerdo con los perfiles incluidos en los planos y ordenados por la Supervisión, y luego el Contratista adoptará el procedimiento constructivo que le permita lograr la densidad exigida en la Sección B.V para los 0,30 metros superiores y proceder luego al escarificado y recompactación de la base de asiento resultante, previo a la recolocación y compactación del material extraído.

B.VII 2.2 Una vez terminada la preparación de la subrasante en esa sección del camino, se la deberá conservar con la lisura y el perfil correcto, hasta que se proceda a la construcción de la capa superior.

B.VII 3 CONDICIONES PARA LA RECEPCION

B.VII 3.1 La Supervisión hará las determinaciones necesarias para verificar el grado de compactación de la subrasante y el del fondo de la caja para ensanche que deberá tener, en los 0,30 m. Superiores, la densidad correspondiente al ensayo previo de compactación indicado en B.V., para cada tipo de suelo y para los 0,30 metros superiores del terraplén.

B.VII 3.2 El perfil transversal de la subrasante, se construirá de acuerdo con las indicaciones de los planos o con las que en su reemplazo disponga la Supervisión, admitiéndose las siguientes tolerancias:

Diferencias de cotas entre ambos bordes de los tramos rectos, no mayor del cuatro por mil (4%) del ancho teórico de la subrasante.

En los tramos de camino en curva, el perfil será un plano cuya inclinación estará dada por el peralte proyectado o establecido por la Supervisión, con una tolerancia en exceso o en defecto de cinco por mil (5 ‰).

La flecha a dar el perfil de la subrasante, será la indicada en los planos o la establecida por la Supervisión, admitiéndose una tolerancia del 20% en exceso y el 10% en defecto.

El perfil transversal de la subrasante se verificará en toda la longitud de la obra, con los intervalos que la Supervisión juzgue conveniente. El control de bordes deberá efectuarse con anterioridad al control de la flecha.

Toda diferencia que sobrepase la tolerancia establecida, deberá corregirse con anterioridad a la realización de los controles de flechas.

B.VII 4 MEDICION Y FORMA DE PAGO

Estos trabajos no se medirán ni recibirán pago directo alguno estando su costo incluido en el precio del ítem de la capa inmediatamente superior. Esto será así aún en el caso que se requiera efectuar la extracción de hasta los 0,30 m. Superiores y su posterior recolocación y compactación indicados en B.VII 2.1.

SECCION B. VIII.
CONSTRUCCIÓN DE BANQUINAS
EDICIÓN 1998

B.VIII 1 DESCRIPCION

Este trabajo consistirá en la ejecución de banquetas en un todo de acuerdo con lo indicado en los planos, lo requerido en estas especificaciones y las órdenes de la Supervisión.

En caso de preverse en el proyecto banquetas con suelo seleccionado o banquetas enripiadas regirán las secciones B.IV. Recubrimiento con suelo seleccionado o C.III. Enripiados respectivamente.

B.VIII 2 CONSTRUCCION

B.VIII 2.1 En todo momento, las capas en construcción, banquetas y taludes adyacentes, deberán tener un desagüe correcto.

B.VIII 2.2 El contratista está obligado a efectuar la compactación y el perfilado de las banquetas, inmediatamente después de ejecutada cada capa de sub-base, base o carpeta bituminosa.

En ningún caso se permitirá que la terminación de cualquiera de los trabajos citados, se halle adelantado en más de un kilómetro con respecto a la correspondiente capa de las banquetas, salvo indicación en contrario del Supervisor de la Obra.

No se certificará la ejecución de los trabajos, cuando se exceda dicha tolerancia.

B.VIII 2.3 Durante la construcción del firme y una vez terminada la misma, las banquetas serán conservadas, hasta el momento de la recepción definitiva de las obras. Se extremarán las precauciones para asegurar que la superficie del pavimento tenga un desagüe fácil y efectivo por sobre las banquetas y que el de éstas sea correcto en todos sus puntos. Dicho desagüe deberá lograrse conservando la elevación e inclinación correcta de las banquetas y no mediante excavación de zanjas transversales en las mismas. Se evitará especialmente la acumulación de agua en los bordes del firme y en la superficie de las banquetas. Cuando existan drenes que atraviesen las banquetas, se los deberá revisar periódicamente y mantenerlos en condiciones de realizar un drenaje real y efectivo.

B.VIII 3 CONDICIONES PARA LA RECEPCION

B.VIII 3.1 Cuando en el proyecto se prevean banquetas con suelo seleccionado, banquetas mejoradas o enripiadas, se exigirá para la compactación de los suelos que las componen, la densidad que se establece en los párrafos B.V. 2.2. y B.V.2.3, de la sección B.V. "Compactación Especial" correspondiente a los 0,30 m superiores del núcleo del terraplén.

En caso de tratarse de banquetas con suelo común, la compactación deberá tener como mínimo, la densidad exigida, en B.V.2.2 y B.V.2.3., para los suelos ubicados por debajo de los 0,30 m superiores del núcleo.

B.VIII 3.2 El control planialtimétrico estará a cargo de la Supervisión, de acuerdo a los planos del proyecto, debiendo asegurarse el correcto escurrimiento de las aguas.

B.VIII 4 MEDICION Y PAGO

La construcción y compactación de banquetas con suelo común, se medirá y pagará como "Terraplenes".

En cambio, la construcción y compactación de las banquetas con suelo seleccionado o enripiadas, se pagará como "Recubrimiento con suelo seleccionado" o "Enripiados" respectivamente.

SECCION B. IX
DESPEDRADO DE LADERAS
EDICIÓN 1998

B.IX 1 DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la limpieza del terreno, 100 metros ladera arriba de la traza del camino, quitando todos los materiales sueltos o débilmente sostenidos (piedras, materiales de excavación, derrumbes, troncos, etc.) que presenten a juicio de la Supervisión, peligro de desmoronarse o desprenderse. Los materiales removidos que no se utilicen en otro ítem, serán acondicionados en forma similar a lo dispuesto en B.II.3.1.

Se deberá cumplir con lo establecido en el "MEGA", en lo que se refiere a la restauración de la zona.

B.IX 2 MEDICION

La medición de las operaciones de despedrado, ejecutadas de acuerdo con las especificaciones y en el ancho total de 100 metros sobre el terreno a despedrar, se efectuará por hectómetros, paralelamente al camino para el cual se realice el trabajo.

B.IX 3 FORMA DE PAGO

B.IX 3.1 El trabajo realizado de acuerdo con lo especificado y medido en la forma indicada, se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem "Despedrado de laderas", si el mismo figura en el presupuesto.

B.IX 3.2 Si dicho ítem no figura en el presupuesto, los trabajos serán igualmente ejecutados en la forma especificada, no se medirán ni recibirán pago directo alguno, pues se los considera incluidos en el precio de contrato para los diversos ítems de la obra.

SECCION B. X.

RECUBRIMIENTO DE TALUDES Y BANQUINAS

EDICIÓN 1998

B.X 1 DESCRIPCION

Consiste en el recubrimiento de banquetas y taludes con suelo del primer horizonte, suelo pasto, tepes o siembra, en los lugares y dimensiones establecidos en los documentos del contrato o indicados por la Supervisión.

B.X 2 MATERIALES

B.X 2.1 El suelo del primer horizonte será parte de la capa superficial gumífera del terreno, el suelo-pasto será una mezcla de suelo y de las plantas que forman el césped natural constituido por una o más de las siguientes especies:

Pasto Bermuda o gramilla rastrera (*Cynidón dactylon*)
Gramilla o gramillón (*Axonopus compressus*)
Gramillón (*Stenotaphrum secundatum*)
Pasto miel (*Paspalum dilatatum*)
Rye Grass inglés o pasto inglés (*Lolium perenne*)
Rye Grass de Italia (*Lolium multiflorum*)
Poa de los prados (*Poa pratensis*)
Festuca ovina
Agrestis palustris, etc.

B.X 2.2 Los tepes provendrán de zonas cubiertas por césped bajo, denso y continuo. Serán de espesor uniforme y de formas y dimensiones adecuadas para facilitar su colocación. Con el objeto de no encarecer su extracción, no se exigirá darles formas regulares, por cuya razón se los puede extraer mediante el uso de arados.

B.X 3 CONSTRUCCION

Los suelos del primer horizonte y el suelo pasto, se extraerán de lugares cubiertos por vegetación herbácea, cumpliendo con lo establecido en la Separata de Clasificación del Medio Receptor "MEGA".

Si el recubrimiento se efectúa con tepes, se los colocará formando una superficie cerrada, comprimiéndolos contra el talud para asegurar su adherencia, bajo el efecto de un simple apisonado, con su correspondiente riego.

El sembrado se realizará de acuerdo con lo indicado en la Especificación Particular.

B.X 4 CONDICIONES PARA LA RECEPCION

Los recubrimientos con suelo del primer horizonte o suelo pasto, se aprobarán cuando cumplan con los espesores mínimos especificados y el recubrimiento con tepes o sembrado. Cuando la uniformidad de cobertura vegetal observada muestre ausencia de zonas sin recubrimiento o cumpla con lo indicado por la especificación particular. Independientemente de lo indicado, el Supervisor

podrá ordenar la realización de cualquier otro ensayo que juzgue necesario para comprobar la calidad de los trabajos.

Cuando no se cumplan estas exigencias el Contratista deberá rehacer la tarea a su exclusivo cargo.

El Contratista deberá presentar a la aprobación del Supervisor, un Plan de Mantenimiento del Recubrimiento de Taludes y Banquinas, incluyendo cronograma, equipamiento y recursos, humanos y tecnológicos necesarios para la reposición de la vegetación.

Dicho Plan deberá ser posteriormente implementado, de acuerdo a lo establecido en las Especificaciones Particulares.

B.X 5 MEDICION

B.X 5.1 El recubrimiento con suelo del primer horizonte o con el suelo pasto se medirá en metros cúbicos como se establece en B.III.5.

B.X 5.2 El recubrimiento con tepes o siembra se medirá en metros cuadrados de superficie recubierta.

Se descontarán las superficies en que no hayan arraigado los tepes o siembra hasta el momento de la recepción definitiva de las obras.

B.X 6 FORMA DE PAGO

B.X 6.1 Recubrimiento con suelo de primer horizonte o con suelo-pasto

La construcción del recubrimiento con suelo del primer horizonte o con suelo-pasto, medido en la forma especificada, se pagará por metro cúbico, al precio unitario de contrato establecido para el ítem "Terraplenes".

Este precio será compensación total por los trabajos de preparación de la superficie a recubrir, provisión, carga, transporte, descarga, preparación y colocación del suelo del recubrimiento, la provisión, carga y transporte del agua y los riegos necesarios como así también todos los cuidados y operaciones necesarias para terminar los trabajos de acuerdo a lo especificado.

B.X 6. 2 Entepado y siembra

El recubrimiento de taludes con tepes o siembra medida en la forma especificada se pagará al precio unitario de contrato por metro cuadrado para el ítem "Recubrimiento de taludes y/o banquinas con tepes" o "Recubrimiento de taludes y/o banquinas con siembra". Este precio incluye la provisión, transporte y colocación de las semillas y materiales, la provisión, carga y transporte del agua, los riegos necesarios para terminar los trabajos de acuerdo a lo especificado y cualquier otro trabajo necesario para la correcta terminación del ítem.

SECCION B. XI.

CONSERVACION

EDICIÓN 1998

B.XI 1 DESCRIPCION

Este Trabajo consistirá en la conservación de todas las obras de movimiento de suelos, especificados en B.II, B.III., B.IV., B.VI., B.VII., B.VIII., B.X., y lo establecido en el "MEGA", a partir de la fecha de terminación de cada parte de la obra y hasta la recepción definitiva, aún cuando el camino fuere total o parcialmente librado al tránsito público con anterioridad a dicha fecha.

Se aclara que todo trabajo de conservación resultante de circunstancias extraordinarias (imprevisibles), serán objeto de una consideración especial previo a su ejecución.

B.XI 2 CONSTRUCCION

B.XI 2.1 Será objeto de inmediatas reparaciones todo desperfecto producido en la calzada, banquetas, taludes, cunetas, zanjas de desagüe, préstamos, desmontes, terraplenes, recubrimientos, abovedamientos y demás obras ejecutadas de acuerdo con las normas establecidas en esta especificación y realizadas como parte de las obras contratadas. Todas las superficies se mantendrán en correctas condiciones de lisa, extrayendo la vegetación perjudicial y efectuando los cortes de pasto necesarios, eliminando los embanques en cunetas y zanjas y reparando erosiones y socavaciones.

B.XI 2.2 Se reiterarán los trabajos de conformación y alisado en las calzadas de tierra, reparando los deterioros que el tránsito o los agentes exteriores puedan ocasionar.

Se rellenarán huellas y depresiones con agregado de nuevo material, si fuera necesario.

B.XI 2.3 Los trabajos de conservación incluirán la remoción de todos los materiales producto de derrumbes y deslizamientos, y el transporte de los mismos a lugares de Depósito de Material Sobrante, según lo especificado en el "MEGA" donde no alteren el buen aspecto del camino, ni causen peligros ni molestias al tránsito o a los propietarios linderos.

B.XI 2.4 Las cunetas y zanjas y demás obras de desagüe, deberán funcionar correctamente. Con tal fin se mantendrán las pendientes y el perfil original de los desagües y se los conservará libres de obstrucción.

B.XI 2.5 Las banquetas de los caminos y afirmados, serán conservadas para evitar la acumulación de agua en los bordes del firme y en su propia superficie, asegurando el desagüe y conservando su elevación e inclinación correctas.

B.XI 3 EQUIPO

B.XI 3.1 El Contratista deberá disponer hasta la recepción definitiva del equipo necesario para asegurar la ejecución de todas las tareas anteriormente mencionadas y a la vez mantener la libre circulación del tránsito en forma permanente bajo su exclusiva responsabilidad.

B.XI 4 MEDICION Y PAGO

B.XI 4.1 Los trabajos realizados en la forma especificada y el agua regada a tal fin, no recibirán pago directo alguno.

B.XI 4.2 La remoción de materiales provenientes de derrumbes o deslizamientos, cuyo volumen, referidos a la longitud del camino, sea igual o menor de un metro cúbico por metro lineal, no recibirá pago directo pues su costo se considera incluido en los diversos ítems que integran el proyecto.

B.XI 4.3 La remoción de los materiales en exceso por sobre un metro cúbico por metro lineal se pagará como excavación, computándose el 50% del volumen medido sobre la plataforma. Este precio incluye el transporte de los materiales hasta los lugares de depósito. Este reconocimiento no corresponderá en los casos en que los derrumbes se hayan originado en deficiencias en el proceso constructivo.

SECCION C. I

DISPOSICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN Y REPARACIÓN DE CAPAS NO BITUMINOSAS

EDICIÓN 1998

C.I 1 DESCRIPCION

Consiste en la ejecución de capas de base, sub-base, capas de rodamiento con suelos o agregados pétreos sin la adición de ligantes asfálticos.

C.I. 1.1 Preparación de la superficie a recubrir

Este trabajo se llevará a cabo, medirá y pagará en la forma que establece la Sección B. VII "Preparación de la subrasante".

Antes de depositar los materiales sobre la superficie a recubrir, esta deberá contar con la aprobación escrita de la Supervisión.

C.I 1.2 Materiales

C.I 1.2.1 Agregados pétreos

Entiéndase por pedregullo el producto de la trituración de rocas naturales o artificiales, tosca dura, ripio, o canto rodado. Cuando el pedregullo provenga de la trituración de ripio, las partículas que se trituraren deberán estar retenidas en el tamiz de 38.1 mm (1.1/2"). Deberá presentar además un mínimo del 75% de sus partículas con dos o más caras de fracturas y el 25% restante por lo menos una.

El ripio para calzadas enripiadas y el agregado pétreo para bases y sub-bases estarán formados por partículas duras, sanas y desprovistas de materiales perjudiciales. La parte fina de los agregados obtenidos por trituración, sobre la cual no puede efectuarse el ensayo de desgaste, se aceptará solo cuando la roca originaria llene las exigencias especificadas a ese respecto para los agregados gruesos.

Se define como agregado pétreo clasificado o zarandeado aquel que se obtiene por zarandeo de áridos extraídos de depósitos naturales.

El desgaste de los agregados medido por el ensayo "Los Angeles" será menor de 35 para bases y menor de 40 para sub-bases.

C.I 1.2.2 Suelos

El suelo a usar en las bases y sub-bases será seleccionado, homogéneo y deberá cumplir con las especificaciones; no deberá contener raíces, matas de pasto ni otras materias extrañas putrescibles.

Los suelos finos, los calcáreos y las toscas blandas que se utilicen para sustituir materiales defectuosos de los baches de la calzada y para la construcción de bases y sub-bases, deberán ser preparadas en el yacimiento seleccionado según el "MEGA". Previamente se eliminarán las materias extrañas y todos los trozos de piedra que retenga el tamiz de 1", luego se pulverizará el suelo hasta que cumpla las siguientes condiciones de granulometría:

PASA TAMIZ	%
1" (25,4 mm)	100
Nº 4 no menos de	60

C.I 1.2.3 Cal

Será hidratada en polvo, de origen comercial provista en bolsas. En caso que la provisión fuese a granel, se deberá disponer de distribuidores mecánicos.

La calidad de la cal, será valorada mediante el ensayo de cal útil vial (C.U.V), según la norma correspondiente (Cal útil vial Sección K-4).

Deberá cumplir además las normas IRAM 1626 y 1508.

C.I 1.2.4 Cemento Portland

Será Cemento Portland normal (Norma IRAM 1503).

C.I 1.2.5 Agua para suelo cemento y suelo cal

El agua destinada a la preparación de suelo-cemento y suelo-cal responderá a las siguientes características:

Su pH, determinado como se indica en la Norma de Ensayo VN-E-35-89 "Residuo sólido y pH del agua para hormigones y suelo-cemento", deberá estar comprendido entre 5,5 y 8; el residuo, sólido a 100-110°C, determinado como se indica en la misma Norma, no será mayor de 5g por litro; no contendrá materias nocivas, como ser: azúcares, sustancias húmicas y cualquier otra reconocida como tal; el contenido de sulfatos expresados como anhídrido sulfúrico, será como máximo, de 1g por litro.

C.I 1.2.6 Acopio de materiales

El acopio de los materiales se hará de modo que no sufran daños o transformaciones perjudiciales. Cada agregado deberá acopiarse separadamente para evitar cambios en su granulometría original. La Supervisión deberá conocer las decisiones que el Contratista tome para el acopio de los materiales, a fin de poder formular oportunamente los reparos que estime necesarios.

Los últimos 20 cm. de los acopios que se encuentren en contacto con el terreno natural no deberán ser utilizados.

Las localización y características de áreas utilizadas para el almacenamiento de materiales aglomerantes deberán cumplir con las condiciones y restricciones dispuestas en el "MEGA".

C.I 1.2.7 Ensayos de agregados y suelos

Los materiales deberán ser aprobados antes de transportarlos al lugar de colocación o de acopio en la obra. Los ripios y pedregullos se deberán dividir en dos fracciones, por la zaranda de aberturas de 3/8", las cuales se acopiarán en el préstamo en pilas separadas; se incluye en la categoría de

pedregullo, la tosca que requiere trituración. De cada una de las fracciones se tomarán muestras cada 200 m³, por lo menos, a efectos de realizar los ensayos de granulometría y plasticidad. En las toscas trituradas además, se efectuará cada 200 m³ por lo menos, de ambas fracciones, el ensayo de desgaste "Los Angeles" (Norma IRAM 1532). Sobre los ripios y pedregullos se efectuará este ensayo cada vez que la Supervisión lo considere conveniente.

Los suelos calcáreos y las toscas que no necesitan trituración y los demás tipos de suelos para bases y sub-bases, deberán someterse a los ensayos de granulometría y plasticidad, tomando muestras de cada una de las pilas preparadas en el yacimiento a razón de una muestra cada 200 m³ por lo menos. Además se tomarán muestras de todos los agregados pétreos para su análisis granulométrico y otros ensayos, inmediatamente antes de utilizarlos.

El peso de cada muestra no será menor que lo indicado en el siguiente cuadro:

Tamaño máximo del agregado	Peso de cada muestra
3/8" (9,5mm) no menos de	1 kg
de 3/8" (9,5mm) a 3 / 4" (19mm) no menos de	2,5 kg
de 3 / 4" (19mm) a 1 1 / 2 (38mm) no menos de	10 kg
de 1 1 / 2" (38mm) a 3 (76mm) no menos de	25 kg

C.I 1.2.8 Ensayo de Mezclas

Las muestras de mezclas se tomarán como y en las oportunidades que se establecen en las especificaciones.

El peso de cada muestra no deberá ser menor que el indicado en el cuadro anterior para los agregados.

Los ensayos de compactación de materiales que no contienen cemento Pórtland ni cal, se efectuarán en la forma que establece la Norma de Ensayo VN-E-5-93 "Compactación de mezclas de suelo-cal y suelo-cemento".

Los ensayos de Valor Soporte se efectuarán cuando la Supervisión lo crea conveniente, por el procedimiento que se establece en la Norma de Ensayo VN-E-6-84 "Valor soporte e hinchamiento de suelos".

C.I 1.2.9 Muestreo, ensayos de agregados , suelos y mezclas

El muestreo y los correspondientes ensayos estarán a cargo del Contratista el que pondrá a disposición de la Supervisión los resultados, los que serán verificados por ésta cuando lo considere conveniente. Los gastos de extracción, envases remisión, transporte de las muestras y ensayos estarán a cargo del Contratista.

En caso que los resultados presentados por el Contratista no se ajusten con la realidad el mismo será totalmente responsable de las consecuencias que de ello se deriven aún si fuera necesario reconstruir los trabajos ya efectuados, los que lo serán a su exclusivo costo.

C.I 1.3 Transporte de los materiales

El transporte de los materiales no podrá hacerse por la obra en construcción, si la Supervisión estima que la superficie podría resultar perjudicada por esa causa. Donde no exista camino practicable para el transporte de los materiales, su construcción correrá por cuenta y cargo del Contratista.

Se deberá respetar por otro lado lo especificado en el "MEGA" – Transporte durante la Construcción.

C.I 1.4 Desvíos

Durante el tiempo que duren los trabajos de construcción en cada sector del camino, el tránsito será desviado hacia las banquetas, zonas adyacentes de la calzada o caminos auxiliares, respetándose para este último caso lo establecido en el "MEGA" – Desvíos. Cuando se utilicen las banquetas, cada una servirá para un sentido del tránsito. Los desvíos serán acondicionados a fin de permitir la circulación segura y sin inconvenientes. Si la Supervisión considera imposible utilizar desvíos en algunas secciones, autorizará a efectuar las operaciones constructivas por mitades de calzada. Las reparaciones de bases o sub-bases existentes se efectuarán por mitades de calzada.

C.I 1.5 Señalización de los desvíos

Será obligación del Contratista poner las señales necesarias para guiar el tránsito, tanto en el caso de emplearse desvíos como cuando se utilice la calzada en una trocha para la circulación.

Las señales serán bien visibles, especialmente de noche, con indicación de la velocidad máxima en el desvío. Si la señalización no es eficaz, la Supervisión podrá ordenar la ubicación de hombres-bandera en ambos extremos del desvío; el empleo de hombres-bandera en ambos extremos del desvío; el empleo de hombres-bandera será obligatorio cuando el tránsito se halle confinado a una sola trocha, para indicar el orden de prioridad en el paso de los vehículos que circulan en sentidos opuestos. En caso de no cumplirse estas condiciones, se prohibirá el trabajo en las zonas afectadas. Todo lo anterior deberá cumplir con las normas y exigencias establecidas en la Sección "Señalamiento de Camino en Construcción".

C.I 1. 6 Equipos

C.I 1.6.1 Generalidades

Deberán ser tales que permitan cumplir las exigencias de calidad previstas y a su vez aseguren un rendimiento mínimo que posibilite alcanzar los plazos establecidos en el Plan de Trabajo.

C.I 1.6.2 Laboratorio de campaña

El Contratista deberá instalar para uso exclusivo de la Supervisión un laboratorio en lugar cómodo para ejecutar todos los ensayos de verificación y control que la misma estime conveniente.

C.I 1.7 Condiciones para la recepción

C.I 1.7.1 Compactación

Para controlar el grado de compactación alcanzado de cada capa de enripiado, base o sub-base, se determinará el peso específico aparente cada 100 m. de longitud como máximo y dentro de esa distancia la ubicación para esa verificación se efectuará de manera aleatoria. La Supervisión podrá además determinar densidades en cualquier punto del tramo donde lo considere conveniente.

La determinación del peso específico aparente se efectuará como se indica en la Norma de Ensayo VN-E-8-66 "Control de compactación por el método de la arena" u otros métodos que permitan medir en el espesor total de las capas y que sean aprobados por la Supervisión.

En cada una de las capas deberá obtenerse, por compactación, un peso específico aparente del material seco, igual al máximo determinado mediante el ensayo Tipo V descrito en la Norma de Ensayo VN-E.5.93 "Compactación de suelos", cuando se trate de mezclas que no contienen cemento Portland ni cal. Para mezclas estabilizadas con cal o cemento la exigencia será la correspondiente al máximo establecido en la Norma de Ensayo VN-E-19-66 "Compactación de mezclas de Suelo y Cal y Suelo Cemento".

El control de la compactación se efectuará de acuerdo a lo indicado en la Sección correspondiente.

C.I 1.7.2 Perfil Transversal

En los lugares que la Supervisión estime conveniente y , por lo menos a razón de uno cada 25 metros se verificará el perfil transversal de la capa de base, sub-base o enripiado terminado, admitiéndose las siguientes tolerancias:

	Bases	Sub-bases y Enripiados
Exceso en la flecha, no mayor de	1 cm	2 cm
Defecto en la flecha	Ninguno	Ninguno

La cota real de eje y bordes podrán diferir de la cota teórica como máximo en 1(un) cm en exceso y 2 (dos) cm en defecto.

Las mediciones se harán con nivel de anteojo; la corrección de las cotas de borde deberá efectuarse previamente al control de la flecha.

El Contratista deberá suministrar a la Supervisión los correspondientes controles planialtimétrico los que deberán ser verificados por ésta.

C.I 1.7.3 Lisura

La lisura superficial de cada capa de base, sub-base o enripiado deberá controlarse en los lugares donde se verifique el perfil transversal, o más frecuentemente si la Supervisión lo considera necesario; a tal fin se usará una regla recta de 3 m de largo, que se colocará paralelamente al eje del camino, y un gálibo colocado transversalmente al mismo; en ningún lugar se admitirán en las bases depresiones de más de 5 mm. de profundidad y en las sub-bases y enripiados depresiones de más de 1 cm. relevadas por ese procedimiento.

C.I 1.7.4 Ancho

No se admitirá ninguna sección de base, sub-base o enripiado cuyo ancho no alcance la dimensión indicada en los planos o establecida por la Supervisión.

C.I 1.7.5 Espesor

No se admitirá en ninguna parte que el espesor sea menor que el indicado en el proyecto o establecido por la Supervisión.

C.I 1.7.6 Reparación de los defectos constructivos

Cuando se trate de bases o sub-bases que contengan cemento, los defectos que excedan las tolerancias dadas más arriba en cuanto a compactación, perfil transversal, lisura y espesor, se corregirán demoliendo la sección defectuosa y reconstruyéndola con el mismo tipo de mezcla. En los demás tipos de base o sub-base y en los enripiados, se corregirán, perfil transversal, lisura y espesor, escarificando en todo el espesor la capa defectuosa y agregando la cantidad necesaria de material de igual composición que la empleada al construirla. No se autorizará a cubrir ninguna capa de base o sub-base mientras no se hayan efectuado estas correcciones. No se reconocerá ningún pago por exceso en el espesor o ancho establecido en los planos o indicados por la Supervisión. Todos los trabajos y materiales necesarios para corregir en la forma especificada los defectos a que se hace referencia más arriba, estarán a cargo del Contratista y no recibirán pago alguno.

C.I 1.7.7 Realización de los Controles

Todos los ensayos y mediciones necesarios para la recepción de los trabajos especificados estarán a cargo de la Supervisión. Los ensayos se efectuarán en el laboratorio de la misma según lo establecido en M.I. 1.6.2. El Contratista podrá concurrir a la extracción de los testigos y posteriores ensayos. En caso de su inasistencia los resultados no perderán su validez y no tendrá derecho a reclamo alguno.

C.I 1.8 Conservación

Cada capa de base o sub-base deberá ser conservada a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta el momento de ser recubierta por la capa superior aún cuando la superficie fuera total o parcialmente librada al tránsito público.

En caso de enripiados serán sometidos a trabajos de conservación hasta la recepción definitiva de la obra.

C.I 1.9 Medición

Los trabajos de construcción de enripiados, suelo tratado con cal y bases o sub-bases y los trabajos de reparación de bases o sub-bases existentes, se medirán en metros cúbicos, multiplicando la longitud por el ancho y por el espesor establecidos en los planos o fijados por la Supervisión, para cada sección de base o sub-base construída o reparada. No se medirán las reparaciones de las bases o sub-bases cuando estas bases se construyan en cumplimiento de este mismo contrato.

C.I 1.10 Forma de Pago

El pago de la ejecución de enripiados, base, sub-base, como así también la reparación de base y sub-base medidos en la forma especificada, se pagarán a los precios unitarios de contrato, por metro cúbico, para los ítem: "Construcción de sub-base", "Construcción de base", "Reparación de sub-base", "Reparación de base", "Construcción del enripiado", "Construcción de base de suelo cemento", "Construcción de sub-base de suelo cemento", "Construcción de base de suelo fino estabilizado con cal", "Construcción de sub-base de suelo fino estabilizado con cal", "Construcción de suelo tratado con cal", "Construcción de sub-base o base granular tratada con cemento".

Estos precios serán compensación total por la preparación de la superficie a recubrir ejecutada de acuerdo a lo indicado en la Sección B.VII. "Preparación de la Subrasante": provisión, carga,

transporte, descarga y acopio de los agregados pétreos, suelo, cal y cemento; distribución y mezcla de los materiales; derecho de extracción, provisión, bombeo, transporte y distribución del agua; humedecimiento perfilado y compactación de la mezcla; pretratamiento de los suelos con cal, corrección de los defectos constructivos; acondicionamiento, señalización y conservación de los desvíos, riego con agua de los desvíos y banquetas durante la construcción de las obras y por todo otro trabajo, equipos y herramientas necesarias para ejecución y conservación de los trabajos especificados y no pagados en otro ítem del contrato.

El precio incluye además la ejecución y la provisión, carga, transporte y descarga de los materiales necesarios para el curado de la base o sub-base de suelo-cemento o suelo-cal.

El precio del ítem correspondiente a la reparación de base o sub-base, incluye también los trabajos de excavación de las capas a reemplazar, la limpieza y compactación del fondo de la excavación y la carga, transporte y descarga hasta 5000 m del material producto de la excavación.

SECCION C. II.

BASE O SUB-BASE DE AGREGADO PETREO Y SUELO

EDICIÓN 1998

C.II 1 DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la construcción de una base, o de una sub-base, constituídas por agregados pétreos con o sin incorporación de suelos. Para su ejecución rige lo establecido en la Sección C.I “Disposiciones generales para la ejecución y reparación de capas no bituminosas”.

C.II 2 TIPOS DE MATERIALES A EMPLEAR

C.II 2.1 Agregado Pétreo

El agregado pétreo consistirá en ripio, arena o en pedregullo producido por la trituración de ripio, tosca y rocas, o en una mezcla de esos materiales, y deberá cumplir las exigencias establecidas en C.I 1.2.1 y en las especificaciones particulares.

C.II 2.2 Suelos

El suelo deberá cumplir las exigencias establecidas en CI 1.2.2. y en las especificaciones particulares.

C.II 2.3 Mezclas

El material destinado a la formación de la base o sub-base deberá responder a las condiciones de granulometría, plasticidad, valor soporte y contenido de sales que se indican en la especificación particular.

El ensayo de valor soporte se efectuará como se establece en la Norma de Ensayo VN-E-6-84 “Valor soporte e hinchamiento de suelos”.

La fórmula de obra deberá satisfacer las exigencias que se establezcan para agregado pétreo triturado, suelo y arena silíceo, que sean establecidos con la Especificación Particular, además de los requisitos fijados en el siguiente cuadro.:

TAMICES IRAM	PORCENTAJES QUE PASAN			
	SUB-BASE	BASE		
		GRAVA NATURAL	MEZCLA DE PEDREGULLO Y GRAVA	PEDREGULLO DE ROCA O GRAVA
51mm (2")	100	---	---	---
38 mm(1 1/2")	90-10	100	100	100
25 mm(1")	----	70-100	70-100	70-100
19 mm (3/4")	---	60-90	60-90	60-90
9.5 mm (3/8")	45-70	45-75	45-75	45-75
4.8 mm (Nº 4)	---	35-60	35-60	30-60
2 mm (Nº10)	30-55	25-50	25-50	20-50
420 µ (Nº 40)	---	15-30	15-30	10-30
74 µ (Nº 200)	2-20	3-10	3-10	3-10
Límite Liq. %	< de 25	< de 25	< de 25	< de 25
Índice Plástico	< de 6	< de 4	< de 4	< de 4
Valor soporte	> de 40 (1)	> de 80 (1)	> de 80 (1)	> de 80 (1)
Sales totales	< de 1.5	< de 1.5	< de 1.5	< de 1.5
Sulfatos	< de 0.5	< de 0.5	< de 0.5	< de 0.5

(1) El ensayo de Valor Soporte, se realizará según la Norma de Ensayo VNE-6-84 . Determinación del Valor Soporte e Hinclamiento de los suelos, Método Dinámico Simplificado Nº 1. La fórmula de la mezcla será tal que el Valor Soporte indicado se deberá alcanzar con una densidad menor o igual al 97% de la densidad máxima, correspondiente a 56 golpes por capa.

Las tolerancias admisibles con respecto a la granulometría aprobada por la "Fórmula" son las siguientes:

- Bajo la criba de 38 mm (1 1 / 2") y hasta el tamiz 9.5 mm (3/ 8") inclusive: ± 7%.
- Bajo la criba de 9.5 mm (3 / 8") y hasta el tamiz de 2mm (Nº 10) inclusive: ± 6%.
- Bajo tamiz de 2 mm (Nº 10) y hasta el tamiz de 0.420 mm (Nº40) inclusive: ± 5%.
- Bajo tamiz de 0.420 mm (Nº 40): ± 3%.

Estas tolerancias definen los límites granulométricos a emplear en los trabajos, los cuales se hallarán a su vez entre los límites granulométricos que se fijan en esta especificación.

Conjuntamente con la presentación de la "Fórmula de mezcla en obra", el Contratista comunicará a la Supervisión los límites de variación admisibles de los distintos agregados que formarán la mezcla.

La faja de variaciones así establecida será considerada como definitiva para la aceptación de materiales a acopiar. A este fin se realizarán ensayos de granulometría por cada 200 m3 de material acopiado. Todo material que no cumpla aquella condición deberá ser rechazado.

Cuando la mezcla sea elaborada en planta fija, diariamente se controlará en dos oportunidades (mañana y tarde), la granulometría y plasticidad de la mezcla, a la salida de la mezcladora.

Para el caso de las mezclas elaboradas en el camino, la granulometría y la plasticidad, se controlarán sobre material extraído del caballete, tomando una muestra cada 500 metros o fracción, debiendo satisfacer las exigencias establecidas en el cuadro anteriormente citado.

C.II 3 CONSTRUCCIÓN

C.II 3. 1 Preparación de la superficie a recubrir

Se efectuará de acuerdo a lo dispuesto en C.I 1.1.1

C.II 3. 2 Mezcla de los materiales

Cuando el estabilizado granular, sea utilizado para la construcción de capas de bases, sub-base, el mezclado se realizará en planta fija y su colocación en el camino cuando se trata de base será mediante el empleo de distribuidores mecánicos autopulsados.

En los casos de reparación y/o construcción de tramos localizados o aislados, podrá realizarse el mezclado "in situ", quedando ello sujeto a la autorización de la Supervisión; en esa situación también se podrá permitir el extendido del material de una base con motoniveladora o equipo similar.

Inmediatamente después de concluido el proceso constructivo y, previa ejecución de los controles topográficos y de densidad, la realizará la imprimación, si es que aquella está prevista.

C.II 4 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Rige lo establecido al respecto en C.I.1.7.

Además deberá cumplir la siguiente exigencia de compactación:

I) En cada tramo construido se efectuará un mínimo de nueve determinaciones de densidad exigiéndose que el valor medio de la densidad seca sea mayor o igual que el 99% de la densidad seca obtenida en laboratorio con la misma mezcla. En caso de tratarse de un tramo aislado de reducida longitud (menor de 200 m) para su verificación la Supervisión podrá reducir el número de determinaciones, la que no deberá ser menor de 6.

$$D_{som} \geq 0.99 D_{slm}$$

II) Como exigencia de uniformidad de compactación, la densidad seca de cada determinación deberá ser mayor o igual que el 98% de la densidad media de todos los valores obtenidos en cancha.

$$D_{so} \geq 0.98 D_{som}$$

Se admitirá un solo valor de Dso por debajo de la exigencia II)

Ds = Peso específico aparente o densidad seca.
m = medio
o = de obra

I = de laboratorio
D_{sl} = Densidad seca máxima de laboratorio obtenida con el ensayo Tipo V según Norma VN-E-5-93, este valor será la media de 6 o más ensayos efectuados con la fórmula de obra.

Si no se cumplen las exigencias I ó II se rechazará el tramo.

C.II 5 CONSERVACION

La conservación de la base o sub-base se efectuará como se halla establecido en C.I 1.8.

C.II 6 MEDICION

Se efectuará de acuerdo a lo establecido en C.I 1.9.

C.II 7 FORMA DE PAGO

El pago de estos trabajos se realizará como se dispone en C. I 1.10.

SECCION C. III.

ENRIPIADOS

EDICIÓN 1998

C.III DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la construcción de una calzada o banquina formada por una capa de ripio natural, zarandeado o triturado con o sin incorporación de suelos.

La extracción del material proveniente de yacimientos naturales, debe cumplir con lo establecido en el "MEGA" – Extracción de Materiales.

C.III 2 TIPOS DE MATERIALES A EMPLEAR

C.III 2.1 Ripio y suelo

Deberán cumplir las exigencias establecidas en C.I 1.2.1., C. I. 1.2.2 y en las Especificaciones Particulares.

C.III 2.2. Mezcla

El ripio o mezcla de ripio y suelo destinado a la formación de enripiado deberá responder a las siguientes exigencias de granulometría y plasticidad:

Pasa Tamiz	%
1" (25mm)	100
Nº 4 (4,75mm)	50-90
Nº 40 (420µ)	20-50
Nº 200 (75µ)	10-25

Índice de plasticidad %.....de 5 a 10.

Límite líquido %menor de 35.

C.III 3 CONSTRUCCION

C.III 3.1 Preparación de la superficie a recubrir

Se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en C. I 1.1.1

C.III 4 CONDICIONES PARA LA RECEPCION

Rige lo establecido al respecto en C. I 1. 7.

En cada tramo se deberán cumplir las siguientes exigencias de compactación, sobre un mínimo de 9 determinaciones en el camino:

I) En cada tramo constructivo se efectuarán un mínimo de 9 (nueve) determinaciones de densidad exigiéndose que el valor medio de la densidad seca (Dsom) sea mayor o igual que el 97% de la densidad seca máxima obtenida en laboratorio con la misma mezcla para el ensayo tipo V (Dlm) según la norma de ensayo V.N.E.E-5-93.

$$D_{som} > 0.97 D_{slm}$$

II) Como exigencia de uniformidad de compactación la densidad seca de cada determinación (Dso) deberá ser mayor o igual que el 98% de (Dsom) de los valores obtenidos en la cancha.

$$D_{so} > 0.98 D_{som}$$

Se admitirá un solo valor de Dso por debajo de lo exigido en II.

Si no se cumplen las exigencias I ó II se rechazará el tramo.

Dslm será la media de 6 ó más ensayos efectuados con la fórmula de obra.

C.III 5 CONSERVACION

Rige lo establecido en C.I. 1.8

C.III 6 MEDICION

Rige lo establecido en C. I. 1.9

C.III 7 FORMA DE PAGO

Se efectuará de acuerdo a lo establecido en C.I 1.10

SECCION C. IV.

BASE O SUB-BASE DE SUELO-CEMENTO

EDICIÓN 1998

C.IV 1 DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la construcción de una base o sub-base formadas por la mezcla de suelos finos o agregados pétreos o ambos, estabilizada con cemento Pórtland. Para su ejecución rige lo establecido en la Sección C.I. "Disposiciones Generales para la Ejecución y Reparación de bases y sub-bases no bituminosas".

C.IV 2 TIPOS DE MATERIALES A EMPLEAR

C.IV 2.1 Agregado Pétreo

El agregado pétreo consistirá en ripio, grava o arena o en pedregullo producido por trituración de ripio, tosca o rocas, o en mezclas de esos materiales, y deberá cumplir las exigencias establecidas en C.I 1.2.1 y en las especificaciones particulares.

C.IV 2.2. Suelo

El suelo deberá cumplir las exigencias establecidas en C. I. 1.2.2 y en las especificaciones particulares.

C.IV 2.3 Cemento Pórtland

El cemento Pórtland deberá cumplir las exigencias establecidas en C.I 1.2.4.

C.IV 2.4 Agua

El agua deberá cumplir las exigencias establecidas en C.I.1.2.5

C.IV 2.5 Composición de la mezcla

El contenido de cemento será tal que la pérdida de peso del suelo cemento, sometido a los ensayos especificados, no debe ser superior a los siguientes limites, de acuerdo con el tipo de suelo, clasificado como se indica más arriba.

Suelos A1, A2-4, A2-5 y A3.....	14%
Suelos A2-6, A2-7, A4 y A5.....	10%
Suelos A6 y A7.....	7%

El Contratista podrá adoptar como punto de partida para determinar el dosaje lo establecido en la Norma VN-E-66 "Determinación del dosaje de suelo cemento" en todos los casos presentará a la Supervisión los antecedentes que sirvieron para su determinación. Cuando cambien las características del suelo se deberá presentar un nuevo dosaje.

La mezcla deberá cumplir además las exigencias establecidas en la especificación particular.

Con la debida anticipación y cada vez que la Supervisión lo disponga, se tomarán muestras de los materiales a utilizar, en cantidad suficiente para verificar si cumple las exigencias establecidas. En

esta especificación se entiende por suelo no solamente al suelo natural, sino la mezcla de suelos entre sí o de suelos y agregados pétreos, que se proponga estabilizar con la adición de cemento Portland.

Con las muestras se efectuarán los siguientes ensayos:

Clasificación del suelo según lo establecido en la Norma VN-E-IV-84.

Durabilidad en el ensayo de humedecimiento y secado según lo establecido en la Norma VN-E-21-66.

Durabilidad en el ensayo de congelamiento y deshielo según lo establecido en la Norma VN-E-22-66.

Ensayo de compresión para probetas compactadas de suelo cal y suelo cemento según Norma VN-33-67.

C.IV 3 CONSTRUCCION

C.IV 3.1 Preparación de la superficie

Se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en C.I.1.1.1

C.IV 3.2 Preparación de los materiales

Se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en C.I. 1.2

C.IV 3.3 Mezcla de los materiales

Esta operación sólo podrá efectuarse mediante el empleo de mezcladora fija. Después de realizar el mezclado, el Contratista determinará la homogeneidad de la mezcla, tomando muestras cada 200 m³ determinaciones que se efectuarán como se indica en la Norma de ensayo VN-E-34-65 "Ensayo de homogeneidad para mezcla de los tipos Suelo Cal y Suelo Cemento". Los resultados estarán a disposición de la Supervisión, la que podrá verificarlos cuando lo considere conveniente.

C.IV 3.4 Distribución, compactación y perfilado

Los trabajos de compactación deberán estar terminados en el plazo de 3 hora a contar desde el momento en que se inicia el mezclado. Si en ese plazo no se han obtenido las condiciones de compactación que se especifican en C.I. 1.7.1, el tramo será observado y considerado separadamente a los fines de los controles posteriores.

El proceso de compactación deberá ser tal que evite la formación de un estrato superior débilmente adherido el resto de la capa. En caso de producirse esto, la misma se deberá eliminar hasta obtener una superficie uniforme y compacta.

Inmediatamente después se efectuará el riego de curado con material bituminoso, el que no deberá ser inferior a 0.3 l/m² de residuo asfáltico.

Entre la finalización de la compactación y el curado la superficie se deberá mantener húmeda.

No se permitirá el tránsito sobre la capa terminada hasta después de transcurrido un período de 7 días.

C.IV 3.5 Condiciones para la recepción

C.IV 3.5.1 Rige lo especificado en C.I.1.7.2, C.I 1.7.4,, C.I 1.7.5.

C.IV 3.5.2 La resistencia a la compresión de probetas extraídas a los 3 días de la capa construída, alcanzará los siguientes valores para cada tramo. El número mínimo de probetas para cada tramo será de 9 (nueve).

1) La resistencia media de los testigos (Rom) será mayor o igual que el 90% de la resistencia de referencia (Rfo).

$$Rom \geq 0.90 Rfo$$

2) La resistencia de cada uno de los testigos (Roi) a su vez será mayor o igual que el 92% de Rom. Se admitirá solo un testigo por cada tramo que no cumpla esta exigencia (testigo defectuoso).

$$Roi \geq 92\% Rom$$

Los testigos se ensayarán con una edad de 7 días.

La resistencia de referencia (Rfo) será la correspondiente al dosaje presentado por la Contratista según lo indicado en C.IV 2.5. Composición de la mezcla.

De no cumplirse la exigencia 1) se aplicará el siguiente descuento D1 sobre la superficie del tramo construido.

Para valores de Rom entre el 85% y el 90% de Rfo.

$$D1 = \left(1 - \frac{Rom}{0,90 Rfo} \right) \times 3 \times A$$

A = Area del tramo

Para valores de Rom por debajo del 85% de Rfo corresponde el rechazo del tramo.

De no cumplirse la exigencia 2) se aplicará el siguiente descuento D2 sobre la superficie del tramo construido.

$$D2 = \left(\frac{Nro.testigosdefectuoso}{Nro.total det estigos} - 0,05 \right) \times A$$

A = Area del tramo

Si el número de testigos defectuosos es superior al 30% se rechazará el tramo.

La resistencia de referencia será la correspondiente al dosaje presentado por la Contratista según lo indicado en C.IV.2.5. Composición de la mezcla.

C.IV 3.5.3 Espesor

El espesor de la capa estabilizada con cemento debe determinarse mediante perforaciones realizadas a intervalos tales que cada ensayo sea representativo de no más de 1000 metros cuadrados. Las perforaciones se realizarán al azar. En cada tramo a controlar deberán ejecutarse como mínimo 9 perforaciones.

El espesor promedio de cada tramo a controlar de esta capa debe ser igual o mayor al espesor indicado en los planos.

De no cumplirse esta exigencia se aplicará un descuento Dem sobre la superficie ejecutada.

$$Dem = \left(1 - \frac{e_{om}}{e_t} \right) \times 2 \times A$$

e_{om} = espesor de obra medio del tramo en cm

e_t = espesor teórico de proyecto en cm

A = superficie del tramo en metros cuadrados

Si el descuento a efectuar excede el 30% del área del tramo se procederá al rechazo del mismo.

El espesor determinado en cada perforación no deberá ser inferior en 2.5 cm, al espesor especificado, y se procederá al rechazo de la superficie que representa esa perforación cuando ello no se cumpla.

C.IV 4 CONSERVACION

La conservación de la base o sub-base se efectuará como se halla establecido en C.I 1.8.

C.IV 5 MEDICION

Se efectuará de acuerdo con lo establecido en C.I.1.9.

C.IV. 6 FORMA DE PAGO

El pago de estos trabajos se efectuará como se indica en C.I 1.10.

SECCION C. V.

SUB-BASE DE SUELO FINOS ESTABILIZADOS CON CAL

EDICIÓN 1997

C.V 1 DESCRIPCION

Este trabajo consistirá en la construcción de una o más capas de sub-base, constituida por una mezcla de suelo y cal, de acuerdo con lo establecido en estas especificaciones y en los planos.

Se ejecutará de acuerdo con lo establecido en esta especificación, particular, y en la sección C.1. "Disposiciones Generales para la ejecución y reparación de bases y sub-bases no bituminosas".

C.V 2 MATERIALES

C.V 2.1 Suelo

El suelo debe cumplir las exigencias establecidas en C.I. 2.2. y en la Especificación Particular.

C.V 2.2. Cal

Deberá cumplir con las exigencias establecidas en C.I.1.2.3.

C.V 3 COMPOSICION DE LA MEZCLA

La mezcla resultante en el camino de la adición de cal al suelo será ensayada de acuerdo a la Norma V.N.E. IX-67 "Ensayo de Compresión para probetas compactadas de suelo-cal o suelo-cemento".

La proporción de cal útil vial a agregar estará referida al peso de suelo seco.

La resistencia a la compresión simple que deberá alcanzar la mezcla, será como mínimo la indicada en la Especificación Particular, la que no deberá ser inferior a 9 k/cm² a los siete días de edad de curado.

El contratista presentará el dosaje de la mezcla y los antecedentes que sirvieron para su determinación. Cuando cambien las características del suelo o la cal se deberá presentar un nuevo dosaje.

C.V 4 CONSTRUCCION

C.V 4.1 Mezcla y pretratamiento del suelo

Se deberá utilizar equipos mezcladores ambulo operantes rotativos o planta mezcladora fija. Su elección tenderá a asegurar que la mezcla cumpla con las condiciones especificadas y los requerimientos del proyecto, tendiendo en cuenta que cuando se realiza el mezclado "in situ" deberán atenderse las condiciones ambientales con el objeto de mitigar el impacto que podría producir la cal volátil en el ambiente.

La mezcla de suelo cal antes de ser compactada deberá cumplir con la siguiente condición al ser ensayada por vía seca mediante tamices IRAM.

Tamiz	% que pasa
25 mm (1")	100
4, m (Nº 4) no menos de	70

Cuando no se cumpla esta exigencia se realizará un pretratamiento con una fracción de la cantidad de cal prevista a fin de que se cumpla con esta condición.

C.V 4.2 Compactación

La compactación de la mezcla, deberá quedar completada dentro de las seis (6) horas contadas a partir del comienzo del proceso de mezclado del suelo con cal.

C.V 4.3 Protección y curado

Para evitar la evaporación del agua contenida en la masa de suelo-cal e inmediatamente después de terminada la capa se aplicará sobre la superficie un riego de material bituminoso, el que no deberá ser inferior a 0,3 l/m² de asfalto residual.

C.V 5 LIBRADO AL TRANSITO

No se permitirá el librado al tránsito sobre la superficie terminada. Únicamente podrá realizarse en cortas secciones y limitado a los vehículos necesarios para la prosecución de la etapa constructiva siguientes y solamente después de transcurridos 7 días como mínimo de terminada la compactación, perfilado y riego de curado correspondiente. Este plazo de 7 días puede ser aumentado a juicio de la Supervisión hasta que la mezcla haya endurecido lo suficiente.

C.V 6 CONSERVACION

Una vez terminada y aprobada la sub-base, el Contratista será responsable de la conservación de la misma hasta que se proceda a ejecutar la etapa siguiente.

C.V 7 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

C.V 7.1 Calidad de la mezcla

Una vez terminado el proceso de mezclado del suelo con cal, y antes de comenzar las operaciones de compactación se extraerán muestras de la mezcla, de tal modo que ellas fueran representativas de un tramo de no más de 1000 metros cuadrados o fracción. Estas muestras se seleccionarán al azar.

Con cada una de las muestras así extraídas, y previo estacionamiento de las mismas por un período igual al transcurrido en laboratorio entre el comienzo del mezclado y la finalización de la compactación, se moldearán probetas para ser sometidas al ensayo de compresión según la Norma V.N.E. IX-67. Antes de ser ensayadas se someterán a curado en cámara húmeda por el término de 14 días.

El tramo a controlar corresponderá a lo ejecutado en una jornada o más de trabajo de modo de totalizar un mínimo de 8000 m².

Se considerará que se ha alcanzado la condición de calidad de la mezcla cuando se cumplan las siguientes condiciones de resistencia en base a lo indicado en C.V.3-Composición de la mezcla , y su Particular.

I) La resistencia a la compresión media de obra de cada tramo a controlar será mayor o igual al 90% de la resistencia de las probetas obtenidas con la mezcla realizada en laboratorio (fórmula de obra), con igual estacionamiento previo al moldeo y el mismo período de curado de 14 días. Si la resistencia media se encuentra entre el 80% y 90% de la resistencia de la mezcla de laboratorio se aplicará el siguiente descuento (DR1) sobre la superficie ejecutada.

$$DR1 = \left(1 - \frac{R_{mo}}{0,9R_i} \right) \times 2 \times A$$

R_{mo} = Resistencia medial del tramo
R_i = Resistencia de la mezcla de laboratorio
A = Superficie del tramo en metros cuadrados

Si la resistencia media del tramo es inferior al 80% de la resistencia de referencia se rechazará el tramo.

II) Las resistencias individuales serán mayores que el 80% del valor promedio del tramo, admitiéndose solo un 5% de testigos con resistencias inferiores a la indicada y a lo sumo uno en el caso de que el número de testigos fuera inferior a 20 si el porcentaje de testigos con resistencia deficiente fuera superior se aplicará el siguiente descuento (DR2) sobre superficie ejecutada:

$$DR2 = \left(\frac{Nro.testigosdefectuosos}{Nro.total det estigos} - 0,05 \right) \times A$$

A = Superficie del tramo en metros cuadrados

C.V 7.2 Perfil transversal, lisura y ancho

En los lugares que la Supervisión estime conveniente y, por lo menos a razón de uno cada 25 metros, se verificará el perfil transversal de la capa de sub-base terminada, admitiéndose las tolerancias establecidas en los apartados C.I 7.2, C.I.7. 3 y C.I 7.4, para este control se deberá contar con el levantamiento previo realizado por el Contratista.

Cualquier variación en exceso de esa tolerancia debe ser corregida por el Contratista.

C.V 7.3 Espesor

El espesor de la capa establecida con cal debe determinarse mediante perforaciones realizadas a intervalos tales que cada ensayo sea representativo de no más de 1000 metros cuadrados. Las perforaciones se realizarán al azar. En cada tramo a controlar deberán ejecutarse como mínimo 9 perforaciones.

El espesor promedio de cada tramo a controlar de esta capa debe ser igual o mayor al espesor indicado en los planos.

De no cumplirse esta exigencia se aplicará un descuento (Dem) sobre la superficie ejecutada.

$$Dem = (1 - \frac{em}{Et}) \times 2 \times A$$

em = espesor de obra medio del tramo
et = espesor teórico de proyecto
A = Superficie del tramo en metros cuadrados

Si el descuento a efectuar excede el 30% de la superficie del tramo se procederá al rechazo del mismo.

El espesor determinado en cada perforación no deberá ser inferior a 2.5 cm, del espesor especificado y se procederá al rechazo de la superficie que representa esa perforación cuando ello no se cumpla.

C.V 7.4 Compactación

Cada 1000 metros cuadrados como máximo se efectuarán verificaciones de densidad al azar.

La determinación del peso específico aparente se efectuará como se indica en V.N.E. 8-66 "Control de Compactación por el Método de la Arena".

En cada una de las capas deberá obtenerse un peso específico aparente de material seco no inferior al 100% del máximo obtenido según ensayo Norma V.N.E 19-66 "Compactación de mezclas de suelo cal y suelo cemento", pero aplicando 35 golpes por capa en vez de 25.

La densidad promedio de cada tramo a controlar será mayor o igual al 100% de la densidad antes mencionada. No se admitirán valores individuales inferiores al 98% de la densidad media del tramo.

El ensayo de compactación en laboratorio se realizará previo estacionamiento de la mezcla extraída del camino o hecha en laboratorio, durante un período igual al que transcurre en obra desde el comienzo del mezclado con cal hasta finalizar la compactación.

C.V 7. 5 Realización

Todos los ensayos y mediciones necesarios para la recepción de los trabajos especificados estarán a cargo de la Supervisión. Los ensayos se efectuarán en el laboratorio de la misma según lo establecido en C.I.1.6.2.

C.V 8 REPARACION DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS

Los defectos que excedan las tolerancias dadas más arriba en cuanto a compactación, perfil transversal y espesor, se corregirán demoliendo la sección defectuosa y reconstruyéndola con el mismo tipo de mezcla. No se autorizará a cubrir ninguna capa mientras no se hayan efectuado estas correcciones. No se reconocerá ningún pago por exceso en el espesor o ancho establecido en los planos o indicados por la Supervisión. Todos los trabajos y materiales necesarios para corregir en la

forma especificada los defectos a que se hace referencia más arriba, serán provistos por el Contratista en el plazo que indique la Supervisión y no recibirán pago alguno.

C.V 9 MEDICION Y FORMA DE PAGO

Rige lo establecido en C.I.1.9 y C.I.1.10.

SECCION C. VI.

REPARACIÓN DE BASES Y SUB-BASES CON MEZCLAS ESTABILIZADAS CON CEMENTO PORTLAND

EDICIÓN 1998

C.VI 1 DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la sustitución del material defectuoso de los baches de la calzada, empleando suelo o agregados pétreos, o mezcla de ambos, estabilizados con cemento Portland. Para su ejecución rige lo establecido en las Secciones C.I "Disposiciones Generales para la Ejecución y Reparación de Bases y Sub-bases no Bituminosas y C.IV "Base o Sub-base de suelo cemento".

C.VI 2 TIPOS DE MATERIALES A EMPLEAR

Los agregados pétreos, el suelo, el cemento Portland, el agua y la mezcla, deberán cumplir las exigencias establecidas en C.IV.2 y en las especificaciones particulares.

C.VI 3 CONSTRUCCION

C.VI 3. 1 Preparación de la superficie a reparar

Se excavará el pavimento en la zona defectuosa, hasta eliminar todas las capas de material que muestren apariencia de mala calidad o se hallen excesivamente húmedas o pobremente compactadas. Se cortará verticalmente la excavación y el material excavado deberá ser retirado fuera de la zona de camino a lugares donde indique la Supervisión y dispuesto según se especifica en el MEGA/97.

Inmediatamente se compactará el fondo de la excavación, hasta que los 20 cm superiores acusen una densidad igual o superior a la máxima establecida por medio del ensayo descrito en la Sección L-5 "Compactación Especial" . La preparación del bache, incluida la compactación del fondo , deberá quedar terminada en una jornada de trabajo, salvo razones de fuerza mayor; en caso contrario se aplicará una multa equivalente al 20% del importe que se obtenga multiplicando el volumen de la mezcla colocada y compactada, por el precio del contrato establecido para el ítem "Reparación de base o sub-base".

C.VI 3.2 Mezcla de los materiales

El mezclado se realizará en forma mecánica salvo autorización en contrario de la Supervisión.

C.VI 3.3. Colocación y Compactación

La mezcla se extenderá con palas de mano, en capas de composición uniforme, el espesor de cada una de las cuales, una vez efectuada la compactación, no deberá exceder de 15 cm. La compactación se realizará con pisones neumáticos o planchas vibratoras y, sólo en caso de ser imposible el uso de procedimientos mecánicos, la Supervisión podrá permitir el empleo de pisones de mano.

El control de homogeneidad y compactación de la mezcla, se efectuará como se establece en C.IV. 3.2. y C.IV.3.3.

C.VI 3.4 Curado

La capa superior de mezcla será protegida de la evaporación por uno de los procedimientos de curado descritos en C.IV 3. 4.

Cualquier capa que quede descubierta por más de 4 horas después de terminada la compactación, también deberá ser sometida a curado.

C.VI 3.5 Desvío y control de tránsito

Durante la ejecución de los trabajos y el período de curado así como durante el tiempo que medie hasta que se enrase la zona reparada con el pavimento adyacente, el tránsito será desviado y controlado como se indica en C.I.1.4 y C.I.1.5

C.IV 4 CONDICIONES PARA LA RECEPCION

Rige lo establecido en C.I 1.71, C.I 1.7.5 y C.I 1.7.6.

Además se deberá cumplir que la resistencia de profetas moldeadas en laboratorio, con mezcla extraída del bache antes de la compactación, deberá ser como mínimo el 90% de la resistencia correspondiente a la Fórmula de Obra. Los ensayos se efectuarán a una edad de 7 días.

En caso de no cumplirse esta exigencia se deberá rehacer el bache a costo del Contratista el que también tendrá a su cargo el retiro y transporte del material extraído fuera de la zona de camino.

C.VI 5 CONSERVACION

La conservación de la reparación de la base o sub-base estabilizada con cemento Pórtland se efectuará como se halla establecido en C.I.1.8.

C.VI 6 MEDICION

Se efectuará de acuerdo con lo establecido en C.I.1.9.

C.VI 7 FORMA DE PAGO

El pago de estos trabajos se realizará como se indica en C.I.1.10.

SECCION C. VII
SUELO TRATADO CON CAL
EDICIÓN 1998

C.VII 1 DESCRIPCION

Esta especificación se refiere al tratamiento con cal de una o más capas de la sub-rasante existente, banquetas, terraplenes, terreno natural y/o material de préstamo en las profundidades indicadas en los planos.

El mismo comprende las operaciones de escarificado, pulverización, adición de cal, mezclado, riego y compactación del material a la densidad requerida.

Para estos trabajos rige lo establecido en la Sección C.I "Disposiciones Generales para la ejecución de bases y sub-bases no bituminosas.

C.VII 2 MATERIALES

C.VII 2.1 Cal

Deberá responder a lo indicado en C.I 2.3.

C.VII 2.2 Agua

Deberá responder a lo indicado en C.I.2.5.

C.VII 2.3 Suelo

Los suelos para este trabajo corresponderán a la sub-rasante existente, suelo natural o de préstamo, según el proyecto y deberán ser aprobados por la Supervisión. Deberán estar libres de vegetación y cualquier otro material objetable.

C.VII 2.4 Mezclas

El contenido de cal a incorporar al suelo será del 2% de cal útil vial (C.U.V.) referido al peso de suelo seco o un porcentaje mayor que resulte de acuerdo a la modificación que se pretenda de las constantes físicas y/o parámetros resistentes del suelo, de acuerdo a lo indicado en las Especificaciones Particulares.

C.VII 3 CONSTRUCCION

C.VII 3.1 Antes de comenzar cualquier tratamiento con cal, la capa a ser tratada deberá ser conformada para alcanzar una vez terminada, las cotas establecidas en los planos o establecidas por la Supervisión. Luego el suelo será escarificado en la profundidad y anchos establecidos y se eliminarán todos los materiales perjudiciales como terrones, raíces, tepes, etc.

C.VII 3.2 La aplicación de la cal en el suelo será realizada mediante la aplicación de cal en polvo o en lechada.

En ambos casos el Contratista tomará todos los recaudos necesarios para evitar pérdidas de cal por acción del viento y asegurar una distribución uniforme de la cal.

C.VII 3.3. Luego de mezclada y conformada la capa, se procederá a su estacionamiento por un período de 24 a 72 horas. Transcurrido este tiempo se roturará el suelo de modo de obtener que el material cumpla con la siguiente exigencia de granulometría por vía seca.

Tamiz 2" (50.8 mm)	100%
Tamiz 1" (25.4 mm)	50%

C.VII 3.4 Será responsabilidad del Contratista regular la secuencia de su trabajo y aplicar la cantidad de cal indicada para alcanzar las exigencias indicadas en esta especificación. Verificará asimismo que las constantes físicas y granulometría obtenidas en el camino antes de la compactación de la capa se correspondan con los valores de laboratorio para el porcentaje de cal indicado.

C.VII 4 CONDICIONES PARA LA RECEPCION

C.VII 4.1 Perfil transversal y lisura

Rige lo establecido en C.I.1.7.2 y C.I.1.7.3.

C.VII 4.2 La Supervisión verificará que el suelo antes de su compactación posea las características en cuanto a constantes físicas y granulometría, concordantes con los valores de laboratorio para ese tipo de suelo y el porcentaje de cal indicado.

C.VII 4.3 La compactación de la mezcla de suelo cal se realizará hasta obtener como mínimo el 100% de la densidad máxima obtenida con el ensayo descrito en la Norma VN-E-5-93 bajo el título Ensayo N° 1.

Este ensayo deberá realizarse sobre muestras extraídas del camino con la adición de cal y antes de su compactación.

El control de la compactación se efectuará según lo indicado en el apartado B.5.3 del capítulo I B.

C.VII 5 CONSERVACION

La capa tratada con cal deberá ser conservada hasta el momento en que sea cubierta por la capa inmediata superior.

Si por cualquier motivo existieran zona sueltas o inestables estas deberán ser reacondicionadas y recompactadas de acuerdo a lo establecido en esta especificación a exclusivo costo del Contratista.

C.VII 6 MEDICION

Se efectuará de acuerdo a lo establecido en C.I.1.9.

C.VII 7 FORMA DE PAGO

El pago de estos trabajos se realizará como de dispone en C.I.1.10.

SECCION D.I

DISPOSICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE IMPRIMACION, TRATAMIENTOS SUPERFICIALES, BASES CARPETAS Y BACHEOS BITUMINOSOS

EDICIÓN 1998

D.I 1 CONSTRUCCION

D.I 1.1. Perfeccionamiento de la superficie a recubrir

Además de los trabajos especificados en otras partes de este contrato, se ejecutarán todos los que sean necesarios para perfeccionar la superficie a recubrir.

Inmediatamente antes de aplicar el riego de liga, la superficie a recubrir deberá hallarse completamente seca, limpia y desprovista de material flojo o suelto; si es necesario, esos materiales se eliminarán mediante barrido y soplado.

D.I 1.2 Período de veda y temperatura ambiente

No se permitirá ejecutar riegos ni mezclas asfálticas durante el período de veda establecido en las Especificaciones Particulares, salvo autorización en contrario por parte de la Supervisión.

No se permitirá distribuir materiales bituminosos o mezclas sobre superficies cubiertas por agua, hielo o nieve.

D.I 1.3 Riego de banquetas y huellas

Cuando el tránsito se efectúe por las banquetas o sobre huellas próximas y debido a esto el viento deposite polvo sobre la superficie a recubrir, el Contratista deberá proceder a dar riegos de agua en cantidad suficiente para aplacarlo. El costo de dichos riegos estará a cargo del Contratista.

D.I.1 4 Aplicación de materiales bituminosos

Antes de iniciar la aplicación del material bituminoso, la Supervisión autorizará por escrito la zona a cubrir, que deberá delimitarse perfectamente. El Contratista tomará las medidas necesarias para garantizar la uniformidad y la perfecta alineación de los riegos y evitar superposiciones.

No se permitirá la iniciación de ningún riego sin verificar antes la uniformidad como se establece en la Norma de Ensayo VN-E-29-68 "Control de uniformidad de riego de materiales bituminosos" y el buen funcionamiento de los picos de la barra de distribución.

Tampoco se permitirá que se agote completamente el tanque del distribuidor al final del riego, para evitar irregularidades en el volumen distribuido por unidad de superficie. El Contratista deberá recubrir con lonas, papel, chapas, etc. Toda parte de la obra que pueda ser perjudicada por el material bituminoso durante su aplicación y será responsable de todo daño intencional o accidental que causen sus operarios en las obras de arte; si a juicio de la Supervisión, esos daños son imputables al personal encargado de los trabajos. La reparación, limpieza y repintado por los daños ocasionados serán por cuenta del Contratista.

El distribuidor de material bituminoso aplicará el mismo a presión, con uniformidad y sin formación de estrías. Permitirá aplicaciones cuya variación, con respecto a la cantidad unitaria fijada, no sea mayor de 10 % en exceso o en defecto. No se admitirá la existencia de zonas en las que la cantidad unitaria de riego difiera en más del 10 % en defecto o en exceso al promedio de la barra distribuidora.

D.I.1 5 Aplicación de riegos de liga previos a la colocación de mezclas.

La Supervisión autorizará por escrito la sección a cubrir mediante el riego de liga, siempre que el mismo esté previsto en la documentación del proyecto.

Este riego podrá efectuarse con asfalto diluido de endurecimiento rápido emulsiones de rotura rápida o cemento asfáltico. El riego de liga se efectuará de modo de obtener un residuo asfáltico de 0.2 a 0.4 litros por metro cuadrado, excepto en los bacheos donde podrá elevarse esa cantidad. En el caso de asfaltos diluidos o emulsiones deberá transcurrir el período de curado previo a la distribución de la mezcla.

D.I 1.6. Preparación de las mezclas bituminosas

El equipo para la elaboración de las mezclas deberá reunir las características que aseguren la obtención de la calidad exigida y permita alcanzar una producción horaria mínima para cumplir el plan de trabajo. Las plantas asfálticas en caliente deberán estar provistas de los dispositivos necesarios para evitar la contaminación ambiental.

La localización, condiciones y características a cumplir por las mismas son las establecidas en el "MEGA" – Plantas Asfálticas_

D.I. 1.7 Distribución de mezclas bituminosas

No se permitirá distribuir mezcla bituminosa en frío o en caliente sobre superficies mojadas o ante la inminencia de lluvia ni en superficies húmedas en el caso de mezclas preparadas con cemento asfáltico o asfalto diluido.

Al iniciarse cada jornada se cortará verticalmente la junta de trabajo antes de agregar nueva mezcla.

La longitud máxima de banquetas sin alteo así como el avance de una trocha construida con respecto a la otra no excederá de 1,5 Km.

Si se proyecta la ejecución de dos o más capas, se las extenderá y compactará separadamente no se permitirá cubrirla con una nueva capa sin verificar que la misma cumpla las condiciones de lisura, conformación y compactación establecida en D.I.5.8

Se admitirá una distancia máxima de 4 km entre la construcción de una capa asfáltica y la inmediata superior.

D.I. 1.8 Distribución de agregados pétreos para tratamientos superficiales

La colocación de los agregados se efectuará mediante distribuidores mecánicos autopropulsados. Solamente en casos excepcionales indicados en la especificación particular o a criterio de la Supervisión se podrán emplear otros equipos distribuidores.

Previamente a su aplicación se deberá controlar el funcionamiento del distribuidor a efectos de comprobar la uniformidad de la cantidad de agregado por unidad de superficie.

La cantidad distribuída por el equipo no deberá diferir en más del 10% en exceso o en defecto respecto del valor prefijado para la unidad de superficie.

D.I.1.9 Compactación

El Contratista deberá disponer de los equipos y adoptar la metodología necesaria para lograr las exigencias establecidas.

D.I.2 MATERIALES

D.I.2.1 Agregados pétreos y suelos

A) Agregados pétreos para concretos asfálticos y tratamientos superficiales

Entiéndase por “pedregullo” el producto de la trituración de rocas naturales o artificiales, canto rodado o grava.

La grava triturada deberá presentar un mínimo del 75% de sus partículas con 2 ó mas caras de fracturas y el 25% restante por lo menos una.

La parte fina de los agregados obtenidos por trituración, sobre la cual no pueden efectuarse los respectivos ensayos, se aceptará sólo cuando la roca originaria llene las exigencias especificadas para los agregados gruesos en lo concerniente a tenacidad, durabilidad, absorción, dureza y resistencia al desgaste.

La determinación del contenido de arcilla en las arenas se controlará mediante ensayos normalizados tales como equivalente de arena y algún otro que se establezca en las especificaciones particulares.

El agregado pétreo estará formado por partículas duras y sanas y su contenido de partículas blandas o laminares, arcillas, polvo, sales, materia orgánica o cualquier otra sustancia deficiente o perjudicial se controlará mediante los ensayos normalizados VN-E-66-82 y VN-E-67-75.

La humedad máxima de los agregados para mezclas en caliente será 0,5% en peso medida en los silos en caliente para plantas convencionales.

En los agregados para mezclas asfálticas, excepto el suelo calcáreo , se deben cumplir las siguientes exigencias:

a) *Plasticidad:*

Sobre la fracción que pasa el tamiz 425 μm (Nº40).Índice de plasticidad menor o igual a 4% según norma VN-E3-65.

b) *Relación vía seca/vía húmeda del pasa tamiz 75 μm (Nº 200).*

Si el material que pasa el tamiz 75 μm Nº 200 por vía húmeda es mayor del 5% respecto al peso total de la muestra, la cantidad de material liberado por el tamiz de 75 μm (Nº 200) en seco deberá ser igual o mayor que el 50% de la cantidad librada por lavado.

c) *Equivalente de arena:*

El material librado por el tamiz 4.8 μm (N°4), previo mortereado del retenido en dicho tamiz empleando un mango de goma, y ensayando luego de acuerdo a la Norma VN-E-10-82 deberá tener un "Equivalente de arena" mayor o igual a 50.

El incumplimiento de uno solo de los tres parámetros consignados anteriormente, motivará la inacceptabilidad de empleo de las arenas como componentes de la mezcla asfáltica en caliente.

Los valores de desgaste por el Método de Los Angeles para los agregados a utilizar en los tratamientos y mezclas bituminosas son los siguientes:

Tratamientos Superficiales	
Pedregullo de roca	Menor de 25
Pedregullo de grava	Menor de 35
Grava zarandeada	Menor de 35
Grava triturada o zarandeada	Menor de 35
Tosca dura	Menor de 35

Para carpeta de concreto asfáltico	
Pedregullo de roca	Menor de 25
Grava triturada o zarandeada	Menor de 35

Lajosidad

El índice de lajas determinado mediante el ensayo VN-38-86 será menor de 25 para tratamientos superficiales y menor de 30 para mezclas bituminosas.

B) Agregados para mezclas de tipo suelo-arena-asfalto.

Los agregados de las mezclas de tipo "Suelo-arena-asfalto" serán arena natural y suelo altamente desmenuzable, los que pasarán por vía seca a la salida del horno secador el 100% por la criba de 25 mm (1") y no menos del 70% por el tamiz 4.8 mm (Nº4); la arena no deberá pasar más del 5% por el tamiz 75 µm (Nº 200).

El índice de plasticidad deberá ser menor que 5.

C) Suelo emulsión.

El agregado para mezclas de suelo estabilizado con emulsiones asfálticas, será suelo natural o mezcla de suelos o de éstos con arena, según lo establezcan los documentos del proyecto o lo indique la Supervisión.

Todo el material debe ser pulverizado antes de agregarle la emulsión asfáltica, de modo que el 100% pase por el tamiz de 9.5 mm (3/8") y no menos del 60% pase por el tamiz 2 mm (Nº10). Por lavado en el tamiz 75 µm (Nº 200) no pasará más del 30% ni menos del 15%, su índice de plasticidad estará comprendido entre 6 y 12% y el valor Soporte California embebido a la densidad máxima del método III de compactación (Normas de ensayo VN-E-5 y VN-E-6/67) deberá ser superior al 15%.

D) Agregados para Tratamientos Bituminosos Superficiales. Los agregados pétreos deberán cumplir las exigencias establecidas en la Norma de Ensayo V:N E-68-75 "Determinación del Polvo Adherido".

D.I. 2.2. Relleno mineral

Se deberá cumplir con la Sección L-1 Relleno mineral (Filler)

D.I 2.3 Mejorador de adherencia

En caso de que las especificaciones establezcan su uso, el mejorador de adherencia deberá responder a las siguientes condiciones:

- 1) El mejorador de adherencia (aditivo) deberá ser comercialmente puro, es decir, sin el agregado de aceites, solventes pesados y otros diluyentes.
- 2) Será homogéneo y estará libre de agua. En el caso de aditivos líquidos, no se separará fase sólida por estacionamiento, permitiéndose sólo la formación de un ligero sedimento.
- 3) Disuelto en el ligante asfáltico en las condiciones indicadas en "Métodos de Ensayo" deberá responder a las siguientes exigencias, cuando se lo ensaye de acuerdo a las técnicas allí especificadas.

a) Ensayo TWIT.

Con una concentración del aditivo igual al 0.4% en peso en asfalto diluido E.R.1, deberá obtenerse un recubrimiento no menor del 70%.

b) Inmersión Tray Test

La concentración del aditivo necesaria para obtener 100% de recubrimiento no será mayor del 0.5% en peso de asfalto diluido E.R.1.

c) Ensayo de desprendimiento

Con una concentración del aditivo igual al 0.5% en peso de C.A. 150-200, el desprendimiento no deberá ser mayor del 2%.

- 4) Por calentamiento del ligante asfáltico conteniendo el aditivo durante 3 horas a 145-150°C, no deberá observarse una pérdida significativa de eficacia.

- 5) La Dirección Nacional de Vialidad se reserva el derecho de interpretar el resultado de los ensayos y fundamentar la aceptación o rechazo del aditivo en base a los mismos, o a resultados de ensayos no previstos en estas normas, especialmente frente a cada caso práctico en relación con el agregado y ligante asfáltico a utilizar efectivamente en Obra.

D.I 2.4 Cementos Asfálticos

Los cementos asfálticos serán homogéneos, libres de agua, no formarán espuma al ser calentados a 170°C y cumplirá las siguientes exigencias:

NORMA IRAM 6604 – CEMENTOS ASFALTICOS (C.A.) (TABLA N° 1)

Además deberá cumplir las siguientes exigencias con respecto a la viscosidad dinámica a 60°C y la relación de viscosidades a 60°C entre el residuo luego del ensayo de calentamiento en película delgada (IRAM 6582) y la del asfalto original: "R".

PARAMETRO	Tipo I Pen 40-50	Tipo II Pen 50-60	Tipo III Pen 70-100	Tipo IV Pen 150-200	Tipo V Pen 200-300	Ensayo
Viscosidad a 60°C Poise min	3000	2000	1000	300	150	ASTM D 2171
« R » máximo	4	4	4	4	4	IRAM 6582

En caso que el Contratista proponga la utilización de un cemento asfáltico que exceda los límites para algunos de los parámetros reológicos (penetración, viscosidad), se debe por el momento dar prioridad para su cumplimiento a la penetración a 25°C, debiendo aquel demostrar y garantizar la calidad del ligante en cuestión, quedando su aceptación a cargo de la Supervisión y sin que ello implique compartir responsabilidad alguna.

En todo momento se mantiene la exigencia respecto del valor máximo de la relación "R" entre la viscosidad del residuo luego del ensayo de calentamiento en película delgada y la del asfalto original.

D.I 2.5 Asfalto diluido de endurecimiento rápido

Los asfaltos diluidos de endurecimiento rápido estarán libres de agua y cumplirá la siguiente exigencia:

NORMA IRAM 6608

D.I 2.6 Asfalto diluido de endurecimiento medio

Los asfaltos diluidos de endurecimiento medio estarán libres de agua y cumplirá la siguiente exigencia:

NORMA IRAM 6610

D.I 2.7 Asfalto diluido de endurecimiento lento

Los asfaltos diluidos de endurecimiento lento estarán libres de agua y cumplirá la siguiente exigencia:

NORMA IRAM 6612

D.I 2.8 Emulsiones aniónicas

Los distintos tipos de emulsiones se presentarán con aspecto homogéneo.

Dentro de los 90 días de su entrega por simple agitación deberá obtenerse una mezcla uniforme sin mostrar separación de asfalto.

Los distintos tipos de emulsiones asfálticas cumplirá la siguiente exigencia:

NORMA IRAM 6602

D.I 2.9 Emulsiones catiónicas

La emulsión será homogénea y después de un mezclado no mostrará separación de asfalto base dentro de los 90 días posteriores a su entrega.

Deberá cumplir con la siguiente exigencia:

NORMA IRAM 6691 (Documento en revisión)

Para cada uno de los tipos: rotura rápida, media, lenta y superestable se incluye una nueva emulsión que denominaremos CRR-d, CRM-d, CRL-d y CRS-d., respectivamente cuyo residuos asfálticos deberán tener una penetración entre 50 y 60 (0,1 mm); para estas emulsiones se mantienen las mismas exigencias para los restantes parámetros, fijados en la Norma IRAM 6691.

D.I 2.10 Cemento asfáltico y emulsiones modificados con elastómeros u otros aditivos.

Deberán cumplir con las exigencias establecidas en la Especificación Particular.

D.I 2.12 Toma, remisión de muestras y ensayos

a) Generalidades:

La toma de muestras de los materiales bituminosas, todo tipo de agregado y mezclas bituminosas así como la remisión a los laboratorios para su análisis, se efectuará de acuerdo con las disposiciones generales siguientes y su costo estará a cargo del Contratista.

El Contratista tomará muestras de los materiales bituminosos, agregados y mezclas asfálticos y efectuará los ensayos correspondientes, los que deberán archivarse y estarán a disposición de la Supervisión cuando ésta lo requiera.

La Supervisión en cualquier momento podrá verificar los valores informados por el Contratista e independientemente realizar los ensayos que estime conveniente para verificar la calidad de los materiales y mezclas.

En caso que los resultados presentados por el Contratista no se ajusten a la realidad el mismo será totalmente responsable de las consecuencias que de ello se deriven aún si fuera necesario reconstruir los trabajos ya efectuados, los que serán a su exclusivo costo.

b) Materiales bituminosos:

Las muestras de material bituminoso, deberán ser tomadas por duplicado al llegar cada partida a la obra (5 lts. Cada una), antes de transvasar el material a los depósitos. Además periódicamente se extraerán muestras en el momento de utilización del material; las que correspondan a material bituminoso para mezclas se tomarán después de la salida de los depósitos; las que pertenezcan en materiales bituminosos que se distribuyan mediante un camión regador, se obtendrán del tanque del mismo, inmediatamente antes de aplicarlos. La extracción de esas muestras debe hacerse en las oportunidades y con las finalidades que se indican en D.I.5.1 y D.I.5.4.

c) Agregados pétreos

Los materiales deberán ser aprobados antes de transportarlos al lugar de colocación o acopio en obra. Los ripios y pedregullos se deberán dividir en dos fracciones, por la zaranda de abertura de 9.5 mm (3/8”), las cuales se acopiarán en pilas separadas; se incluye en la categoría de pedregullo a la tosca que requiere trituración.

De cada una de estas fracciones se tomarán muestras cada 200 m³ o más frecuentemente si la Supervisión lo considera necesario a efectos de realizar los ensayos indicados en estas especificaciones: Granulometría, Desgaste “Los Angeles”, Lajosidad, etc; en las toscas trituradas además se efectuará cada 200 m³ de ambas fracciones, el ensayo de desgaste “Los Angeles”.

Los suelos y arenas para mezclas con emulsión, así como los suelos calcáreos y las toscas que no necesitan trituración, deberán someterse a los ensayos de aprobación, tomando muestras de cada una de las pilas preparadas en el yacimiento, a razón de una muestra cada 200 m³.

d) Suelo para mezcla con emulsión asfáltica

Las muestras de estos suelos para análisis granulométricos, ensayos de plasticidad, de compactación y de valor soporte deberán ser tomadas cada 500 m³ (o cada jornada de trabajo, si esto resultara en una mayor frecuencia), e inmediatamente antes de su entrada en el mezclador. Cada vez que lo considere conveniente la Supervisión, se efectuarán los ensayos de dosaje, con la anticipación necesaria, tomando muestras de los materiales a emplear. Todos estos ensayos se realizarán en el laboratorio de la obra.

e) Mezclas bituminosas

Las muestras de mezclas bituminosas para análisis granulométricos, determinación del contenido de betún, ensayo de Marshall y otros, deberán ser tomadas en duplicado, como mínimo una cada día de trabajo y por lo menos una cada 250 m³ de mezcla, o más frecuentemente si la Supervisión lo considera conveniente. El peso de cada una de las muestras no será menor de 5 kg.

Cuando estas muestras se destinen al ensayo de estabilidad Marshall se las obtendrá a la salida del mezclador, en el momento de cargar los camiones.

D.I 2.13 Temperatura de calentamiento

Para las mezclas en caliente la temperatura máxima de los materiales deberá ser tal que permita obtener una mezcla de la calidad prevista, la que no deberá afectar la durabilidad de la misma mas de lo previsto.

La temperatura de la mezcla no deberá superar los 160° C.

D.I 3 FORMULA PARA LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS Y TRATAMIENTOS BITUMINOSOS SUPERFICIALES

Antes de iniciar el acopio de los materiales que entrarán en la preparación de la mezcla bituminosa el Contratista deberá presentar, con la anticipación correspondiente, la “Fórmula de Obra” que obligatoriamente debe cumplir las exigencias establecidas en las especificaciones correspondientes. No dará derecho a ampliación del plazo contractual ninguna demora originada por incumplimiento de esa obligación del Contratista. En dicha “Fórmula” se consignará la granulometría de cada uno de los agregados y los porcentajes en que intervendrán en la mezcla los agregados, el relleno mineral, el ligante bituminoso y eventuales aditivos. El Contratista estará obligado a suministrar una mezcla

bituminosa que cumpla exactamente las proporciones y granulometría en ella fijadas, con las tolerancias que se indican para cada tipo de mezcla en las Secciones correspondientes o Especificaciones particulares.

La mezcla bituminosa tipo concreto asfáltico deberá responder a las exigencias del ensayo establecido en la Norma de Ensayo VN-E-32-67 "Pérdida de estabilidad Marshall por efecto del agua", con un P.E.A. igual al 98% del valor máximo correspondiente al Ensayo Marshall.

En el caso de los tratamientos superficiales el Contratista deberá informar a la Supervisión las características de calidad de los agregados y del ligante asfáltico, así como las proporciones de los mismos para los distintos riegos, incluyendo posible incorporación de aditivos.

En todos los casos, la Supervisión podrá realizar las observaciones que considere necesarias y solicitar muestras de los materiales a utilizar. Ello no implica por parte de la Supervisión la aprobación de la Fórmula de Obra por lo que el Contratista asume la plena responsabilidad de alcanzar en base a ella la calidad exigida.

D.I 4 EQUIPOS

D.I 4.1 Generalidades

Los equipos deberán reunir las características que asegure la obtención de la calidad exigida y permitan alcanzar los rendimientos mínimos para cumplir con el plan de trabajo y cumplir con lo establecido en el "MEGA".

D.I 4.2 Laboratorio de campaña

El Contratista deberá instalar para uso exclusivo de la Supervisión un laboratorio para efectuar todos los ensayos de verificación y contralor que la misma estime conveniente.

D.I 4.3 Balanzas

Cuando se construyen capas de mezclas bituminosas, en la obra deberá hallarse instalada una balanza que permita pesar los camiones cargados con relleno mineral, agregados o mezclas. Esta última será pesada con el fin de controlar la cantidad que se incorpore en el camino, a efectos de verificar las mediciones efectuadas en el mismo.

Cada camión cargado con mezcla bituminosa que se dirija a la obra será pesado y el Contratista en el lugar de pesaje entregará al conductor un comprobante en duplicado y conservará un triplicado para su contralor. Los originales serán remitidos a la Supervisión para posibilitar un control del tonelaje de mezcla ejecutada.

D.I 5 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

D.I 5.1 Condiciones para la recepción de los materiales bituminosos

A) Cementos asfálticos

De todos los ensayos que se indican a continuación el Contratista deberá guardar un ordenado registro con sus correspondientes resultados, el que estará a disposición de la Supervisión.

Al llegar cada partida de Cemento Asfáltico a la Obra el Contratista lo comunicará a la Supervisión, quien antes de proceder a su descarga extraerá dos muestras. Cada 150 toneladas de asfalto que

ingrese como mínimo y además cuando lo indique la Supervisión, el Contratista procederá a realizar los siguientes ensayos:

- a) Penetración Método de Ensayo IRAM 6576.
- b) Índice de Penetración (Su cálculo mediante un segundo ensayo de penetración a 15°C)

En cuanto al ensayo de viscosidad S.F. a 135°C y la prueba de Oliensis (Método de Ensayo IRAM 6594) el Contratista deberá realizarlos cuando así se los solicite la Supervisión.

Si la Supervisión lo considera necesario podrá solicitar al Contratista la realización de estos controles con o sin su participación.

También podrá solicitar los ensayos de viscosidad dinámica a 60°C, de acuerdo a D.I 2.4.

Si al efectuar tales ensayos se obtuvieran uno o más de los resultados que se indican a continuación se rechazará la partida no permitiéndose su utilización en obra.

En caso contrario se autorizará la descarga y el empleo sin que ello implique su recepción de conformidad. En caso de no poder completarse los ensayos indicados el Contratista podrá descargar el material bajo su exclusiva responsabilidad.

- a) Penetración (P) : P menor (Li – 0.1Li) o mayor (Ls + 0.1Ls)
- b) Índice de penetración (Pfeiffer): menor de –1 ó mayor de 1.5
- c) Oliensis: Positivo

Li = Límite inferior
Ls= Límite superior

Previo a la aplicación del material se obtendrá una nueva muestra representativa no menor de 5 litros si así lo dispone la Supervisión. De esta muestra previamente homogeneizada se obtendrán dos porciones de 1 litro cada una.

Una muestra será conservada como testigo y sobre la otra se realizarán los ensayos correspondientes. El material deberá cumplir las siguientes exigencias:

- a) $0.9 \times Li < Penetración < 1,1 \times Ls$
- b) $- 1 < Índice de penetración < 1.5$
- c) Oliensis: Negativo o positivo con equivalente de xileno menor de 20.

En caso de no cumplirse estas exigencias se rechazará el material.

Si para un mismo proveedor, en forma reiterada, se obtuvieran resultados fuera de los especificados en la Norma IRAM 6604, la Supervisión podrá exigir el cambio de proveedor.

B) Asfaltos diluidos

Al llegar cada partida de asfalto diluido o antes de su utilización se extraerán 2 muestras de 5 litros cada una, cada 150 metros cúbicos como mínimo de material y además cuando lo solicite la Supervisión se efectuarán los siguientes ensayos:

ENSAYO	METODO	TIPO DE ASFALTO DILUIDO		
		ER	EM	EL

a) Viscosidad Saybolt Furol	IRAM 6544	SI	SI	SI
b) Destilación	IRAM 6595	SI	SI	SI
c) Oliensis (s/el residuo de destilación a 360°C)	IRAM 6594	SI	SI	SI

La prueba de Oliensis se ejecutará cuando lo indique la supervisión.

Si al efectuar tales ensayos se obtuvieran uno o más de los resultados que se indican más abajo, de acuerdo al tipo y grado del asfalto diluido en examen, se rechazará la partida no permitiéndose su utilización en obra.

TIPO ER

Ensayo	ER1	ER2	ER3	ER4
a) Viscosidad S.F.	t = 50°C menor que Li mayor de 200	t = 60° C menor que Li mayor de 300	t = 60° C menor que Li mayor de 600	t = 82.2° C menor que Li mayor de 350
b) Destilación	Destilado por debajo del mínimo especificado a cualquiera de las temperaturas normalizadas. Residuo de la destilación a 360°C por debajo del mínimo especificado.			
c) Oliensis	POSITIVO			

TIPO EM

Ensayo	EM1	EM2	EM3
a) Viscosidad S.F.	t = 50°C menor que Li mayor de 200	t = 60°C menor que Li mayor de 300	t = 60°C menor que Li mayor de 600
b) Destilación	Destilado por debajo del mínimo especificado a cualquiera de las temperaturas normalizadas. Residuo de la destilación a 360°C por debajo del mínimo especificado.		

TIPO EL

Ensayo	EL1	EL2	EL3
a) Viscosidad S.F.	t = 50°C menor que Li mayor de 200	t = 60°C menor que Li mayor de 300	t = 60°C menor que Li mayor de 600
b) Destilación	Destilado a 360°C fuera de los límites especificados con una tolerancia del 20%.		
c) Oliensis	POSITIVO		

Li = Límite inferior de la Norma IRAM correspondiente.

En caso de que la Supervisión comprobara que los resultados de los ensayos excedieran los límites indicados para los distintos parámetros, observará la partida y de reiterarse la deficiencia procederá a su rechazo.

Características del residuo asfáltico:

Si para un mismo proveedor se obtuvieran en forma reiterada, a juicio de la Supervisión, valores fuera de los límites fijados para los ensayos que se indican en el cuadro siguiente, podrá disponerse el rechazo de las partidas correspondientes y solicitar la suspensión de la provisión de ese material en todas las obras de Validad Nacional por parte del proveedor cuestionado hasta que éste demuestre que ha sido subsanada dicha falla a satisfacción de la Dirección Nacional de Vialidad.

ENSAYO	TIPO DE ASFALTO DILUIDO		
	ER	EM	EL
Penetración (25°C, 100g, 5 s)	Menor de 70 Mayor de 150	Menor de 100 Mayor de 360	(1)
Ductilidad (25°C) cm	Menor de 80	Menor de 60	Menor de 60
Solubilidad en CL 4C	Menor de 98%	Menor de 98%	Menor de 98%
Oliensis	Positivo	Positivo	Positivo-Indice de xileno mayor de 20

(1) Fuera de los límites especificados para el ensayo de flotación a 50°C y/o residuo de penetración 100.

C) Emulsiones Aniónicas

Al llegar cada partida de emulsión o antes de su utilización se extraerán 2 muestras de la misma de 5 litros cada una. Cada 150 toneladas que ingresen y además cuando lo indique la Supervisión se efectuarán los siguientes ensayos:

ENSAYO	METODO	TIPO DE EMULSION					
		RL1	RL2	RL3	RM1	RM2	RR1
a) Homogeneidad	Visual	SI	SI	SI	SI	SI	SI
b) Res.asf.por agua	Determinación de IRAM 6602	SI	SI	SI	SI	SI	SI
c) Desemulsión c/35ml 0.02N Sol.C.12Ca: 50ml- 0.1N	IRAM 6602	NO SI	NO NO	NO NO	SI SI	SI SI	SI SI
d) Mezcla c/cemento	IRAM 6602	NO	SI	SI	NO	NO	NO
e) Carga del glóbulo	IRAM 6690	SI	SI	SI	SI	SI	SI

Si al efectuar tales ensayos se obtuviera uno o más de los resultados que se indican más abajo, se rechazará la partida, no permitiéndose su utilización en obra. En caso de que no se cumpla alguna

de las demás exigencias indicadas en la Norma IRAM 6602 se observará la partida y la Supervisión podrá disponer el rechazo de la misma.

a) *Homogeneidad*

Por observación visual la emulsión se presenta total o parcialmente rota (presencia de coágulos o de partículas de asfalto sólido separadas).

ENSAYOS	TIPO DE EMULSION					
	RL1	RL2	RL3	RM1	RM2	RR1
b) Residuo asfáltico	Menor del 50%				< 55%	< 50%
c) Desemulsión: 35 ml 0.02N 50 ml 0.1N	-- < 5% > 40%	-- --	-- --	> 30% > 70%	> 30% < 70 %	< 50% --
d) Mezcla c/cemento	--	> 10%	> 10%			

Características del residuo asfáltico:

Si para un mismo proveedor y tipo de emulsión se obtuvieran en forma reiterada, a juicio de la Supervisión, valores fuera de los límites fijados más abajo para uno cualquiera de los ensayos indicados, la Supervisión podrá disponer el rechazo de las partidas correspondientes y solicitar la suspensión de la provisión de ese material en todas las obras de Vialidad Nacional por parte del proveedor cuestionado hasta que éste demuestre que ha sido subsanada dicha falla a satisfacción de la D.N.V.

Penetración Tipo RL3:	Menos de 40 o más de 100
Demás tipos:	Menos de 100 o más de 250
Ductilidad:	Menos de 60
Solubilidad en S2C:	Menos de 97%
Cenizas:	Más de 2%
Peso específico a 25°C:	Menos de 0.995
Oliensis:	Positivo con equivalente de xileno mayor de 20.

D) Emulsiones Catiónicas:

Al llegar cada partida de emulsión o antes de su utilización se extraerán 2 muestras de 5 litros cada una. Cada 150 toneladas de emulsión y además cuando lo indique o lo solicite la Supervisión se efectuarán los siguientes ensayos:

ENSAYOS	METODO	TIPO DE EMULSIÓN			
		CRR	CRM	CRL	CRS
a) Homogeneidad	Visual	SI	SI	SI	SI
b) Residuo asfáltico por determinación de agua	IRAM 6715	SI	SI	SI	SI
c) Viscosidad Saybolt Furol 50°C	IRAM 6721	SI (1)	NO	NO	NO
d) Recubrimiento y resist. Al agua con el agregado de obra	IRAM 6579	SI	SI	SI	SI

(1) Para CRR2

Si al efectuar tales ensayos se obtuviera uno o más de los resultados que se indican a continuación se rechazará la partida no permitiéndose su utilización en obra.

En caso que no se cumpla alguna de las demás exigencias indicadas en la Norma IRAM 6691 se observará la partida y la Supervisión podrá disponer el rechazo de la misma.

a) Homogeneidad

Por observación visual la emulsión se presenta total o parcialmente rota (presencia de coágulos o de partículas de asfalto sólido separado)

b) Residuo asfáltico

CRR-0 Y CRR-1:	Menor de 60%
CRR-2:	Menor de 63%
CRM:	Menor de 55%
CRL:	Menor de 55%
CRS:	Menor de 55%

Características del residuo asfáltico:

Si para un mismo proveedor y tipo de emulsión se obtuvieron en forma reiterada a juicio de la Supervisión, valores fuera de los límites fijados por la Norma IRAM 6691 para uno cualquiera de los ensayos indicados, esta podrá disponer el rechazo de las partidas correspondientes y solicitar la suspensión de la provisión de ese material en todas las obras de Vialidad Nacional por parte del proveedor cuestionado hasta que este demuestre que ha sido subsanada dicha falla a satisfacción de la D.N.V.

Penetración:

CRR-0:	Menor de 65 o mayor de 105
CRR-1:	Menor de 95 o mayor de 205
CRM-1:	Menor de 65 o mayor de 105

Ductibilidad: Menor de 80

Solubilidad en tricloroetileno: Menor de 95

Oliensis: Positivo

D.I 5.3 Contralor de la mezcla bituminosa

El Contratista medirá, en forma permanente y por separado, las cantidades de cada uno de los materiales que se incorporen a la mezcla y comprobará en todo momento, el cumplimiento de las proporciones en que los mismos intervienen en esta. Esto es obligatorio, aunque los materiales no se paguen por separado.

La Supervisión en cualquier momento realizará las verificaciones que estime conveniente en base a la fórmula de obra.

Al final de cada jornada de trabajo la Supervisión hará un cotejo entre las cantidades de mezcla elaborada en planta y la mezcla colocada en el camino.

La Supervisión podrá a su vez medir el consumo de ligante asfáltico durante cada jornada para controlar la cantidad incorporada.

D.I 5.4 Características del material bituminoso para mezclas

El Contratista deberá informar , junto con la "Fórmula para la mezcla en obra", las características del material bituminoso que se propone emplear para la mezcla. Para su verificación se procederá como se indica en D.I 5.1.

D.I 5.5 Incorporación de agregados pétreos

En la incorporación de agregados pétreos para imprimación reforzada y tratamientos superficiales, el Contratista deberá verificar en el camino las cantidades distribuidas las que deberán responder a la fórmula de obra con las tolerancias que se indican en esta especificación.

D.I 5.6 Fallas del tratamiento superficial

Cuando en el plazo que media hasta la recepción definitiva de la obra, se observen fallas, como ser estrías y ondulaciones, el desprendimiento de agregados, la presencia de fisuras en el tratamiento superficial construido o exudaciones, el trabajo ejecutado será rechazado. Asimismo se rechazarán los tramos donde se observe al efectuar un corte de la sección del tratamiento que existen niveles intermedios donde el agregado se presenta no cubierto por el material bituminoso. En tal caso el Contratista deberá proponer a la Supervisión la solución que restablezca la calidad exigida cuyo costo estará a su exclusivo cargo.

D.I 5.7 Condiciones para la recepción

D.I 5.71 Realización

Todos los ensayos y mediciones necesarias para la recepción de los trabajos especificados estarán a cargo de la Supervisión.

Los ensayos se efectuarán en el laboratorio de la misma según lo establecido en D.I 4.2. El Contratista podrá concurrir a la extracción de los testigos y posteriores ensayos. En caso de su inasistencia los resultados no perderán su validez y el mismo no tendrá derecho a reclamo alguno.

D.I 5.7.2 Mezclas bituminosas

Para su aprobación las capas de mezclas bituminosas deberán cumplir las siguientes condiciones además de las que se exigen en la sección D.VIII.

a) LISURA SUPERFICIAL

Colocando una regla de tres metros paralela o normalmente al eje, en los lugares a determinar por la Supervisión no se aceptarán luces mayores de cuatro milímetros, entre el pavimento y el borde inferior de la regla.

Después de terminados los trabajos de compactación la Supervisión controlará la lisura superficial debiendo ser corregidas por cuenta del Contratista las ondulaciones o depresiones que excedan las tolerancias establecidas o que retengan agua en la superficie.

b) PERFIL TRANSVERSAL Y ANCHO.

La pendiente del perfil transversal no deberá ser inferior al 0.2% ni superior al 0.4% de la del proyecto. Los lugares donde no se cumplan estas exigencias deberán ser corregidos por cuenta del Contratista.

No se tolerarán anchos en defecto a los del proyecto o los indicados por la Supervisión.

c) RUGOSIDAD:

Una vez terminada la calzada se determinará la rugosidad mediante el empleo de Rugosímetros Tipo B.P.R., el valor de este parámetro se puede correlacionar mediante la correspondiente ecuación con el Índice Internacional de Rugosidad I.R.I, manteniendo las mismas exigencias.

Se adoptarán tramos entre 2000 y 6000 mts. Los que a su vez se subdividen en subtramos de 300 mts, estando a cargo de la Supervisión el fijar la ubicación en cada caso por progresivos.

Cada valor individual R_1 corresponde al registro hecho en cada trocha entre las progresivas correspondientes.

Sectores con irregularidades más acentuadas se consideran aparte del conjunto del tramo. Donde la Supervisión lo considere conveniente podrá reducir los subtramos hasta una longitud de 100 mts. Sosteniendo las mismas exigencias.

Cuando se emplee rugosímetros de una rueda (BPR) se tomará como valor del subtramo el valor medio correspondiente a ambas huellas.

l) Nivel de calidad: El valor medio del tramo R_m deberá ser menor o igual a 1500 mm/km.

$$R_m \leq 1500 \text{ mm/km}$$

Estas determinaciones se efectuarán por carril o trocha, en el sentido que fije la Supervisión.

En los tramos donde no se cumpla con la exigencia, se aplicará el siguiente descuento (D) sobre la superficie del tramo "A" a computar.

$$D_I = \frac{R_m - 1500 \text{ mm/km}}{1500} \times A$$

Cuando R_m exceda de 2000 mm/km, corresponderá el rechazo del tramo.

II) Uniformidad: Referido a R_m del tramo los valores individuales R_i de cada subtramo, no deberán exceder de:

$$R_i \leq 1.25 R_m$$

Aceptándose solo un subtramo cada 10 (o fracción) que no cumpla esa condición.

Cuando ello no se presente corresponderá un descuento D_{II} :

$$D_{II} = \left(\frac{\text{Nro.Subtramos Defectuosos}}{\text{Nro.TotalSubtramos}} - 0,1 \right) \times 0,3 \times A$$

Si el N° de subtramos defectuosos excede el 30% se rechaza el tramo. Cuando algún subtramo registre una R_i mayor a $1.40 R_m$, el tramo será rechazada.

Los descuentos D_I y D_{II} son acumulativos, pudiendo el contratista adoptar los recaudos necesarios para subsanar las deficiencias, que han generado los descuentos y/o el eventual rechazo.

d) COEFICIENTE DE FRICCIÓN (μ):

Cuando se trate de capas de rodamiento la superficie del pavimento deberá reunir las condiciones antideslizantes que permitan alcanzar los valores mínimos del coeficiente de fricción (μ) medidos con el equipo Mumeter. Los valores indicados corresponden a superficie mojada según la metodología empleada por la Dirección Nacional de Vialidad.

El coeficiente de fricción transversal será en todos los puntos mayor o igual a 0,45. Este valor deberá mantenerse como mínimo hasta la recepción definitiva de la obra.

En caso de no cumplirse esta exigencia se rechazará el tramo y el Contratista deberá presentar las soluciones para alcanzar el valor indicado, las que serán a su exclusivo costo.

D.1 5.7.3 Tratamientos bituminosos superficiales

Para su aprobación, la superficie del tratamiento bituminoso deberá cumplir las siguientes exigencias y las que se indican en las demás especificaciones.

Las exigencias de Lisura Superficial, Perfil transversal y Rugosidad no serán de aplicación cuando el tratamiento se ejecute sobre un pavimento existente.

a) *LISURA SUPERFICIAL:*

Colocando una regla de tres metros paralela o normalmente al eje, en los lugares a determinar por la Supervisión no se aceptarán luces mayores de cuatro milímetros, entre el pavimento y el borde inferior de la regla.

b) *PERFIL TRANSVERSAL Y ANCHO:*

La pendiente del perfil transversal no deberá ser inferior al 0,2% ni superior al 0,4% de la del proyecto.

Las ondulaciones o depresiones que excedan las tolerancias establecidas o que retengan agua en la superficie deberán ser corregidas por el Contratista.

No se tolerarán anchos por defecto a los del proyecto o los indicados por la Supervisión.

c) *RUGOSIDAD*

Una vez terminada la calzada se determinará la rugosidad mediante el empleo de Rugosímetros Tipo B.P.R., parámetro que podrá expresarse mediante el Índice de Rugosidad Internacional I.R.I. a través de la correspondiente ecuación de correlación.

Se adoptarán tramos entre 2000 y 6000 mts.; los que a su vez se subdividen en subtramos de 300 mts., estando a cargo de la Supervisión el fijar la ubicación en cada caso, por progresivos.

Cada valor individual R_i corresponde al registro hecho en cada trocha entre las progresivas correspondientes.

Sectores con irregularidades más acentuadas se consideran aparte del conjunto del tramo. Donde la Supervisión lo considere conveniente podrá reducir los subtramos hasta una longitud de 100 mts., sosteniendo las mismas exigencias.

Cuando se emplee rugosímetros de una rueda (BPR) se tomará como valor del subtramo el valor medio correspondiente a ambas huellas.

l) Nivel de calidad: El valor medio del tramo R_m deberá ser menor o igual a 2500 mm/km.

$$R_m \leq 2500 \text{ mm/km}$$

Estas determinaciones se efectuarán por carril, en el sentido que fije la Supervisión.

En los tramos donde no se cumpla con las exigencias, se aplicará el siguiente descuento (D) sobre la superficie del tramo "A" a computar.

$$D_i = \frac{R_m - 2500 \text{ mm/km}}{2500} \times A$$

Cuando R_m exceda de 3200 mm/km, corresponderá el rechazo del tramo.

II) *Uniformidad*: Referido a R_m del tramo los valores individuales R_i de cada subtramo no deberán exceder de:

$$R_i \leq 1.25 R_m$$

Aceptándose solo un subtramo cada 10 (o fracción) que no cumpla esa condición.

Cuando ello no se presente corresponderá un descuento D_{II} :

$$D_{II} = \left(\frac{Nro.SubtramosDefectuosos}{Nro.TotalSubtramos} - 0,1 \right) \times 0,3 \times A$$

Si el N° de subtramos defectuosos excede el 30% se rechaza el tramo. Cuando algún subtramo registre una R_i mayor a $1,40 R_m$, el tramo será rechazada.

Los descuentos D_I y D_{II} son acumulativos, pudiendo el contratista adoptar los recaudos necesarios para subsanar las deficiencias que han generado los descuentos y/o el eventual rechazo.

d) *COEFICIENTE DE FRICCIÓN (μ)* :

Cuando se trate de capas de rodamiento la superficie del pavimento deberá reunir las condiciones antideslizantes que permitan alcanzar los valores mínimos del coeficiente de fricción (μ) medidos con el equipo Mumeter. Los valores indicados corresponden a superficie mojada según la metodología empleada por la Dirección Nacional de Vialidad.

El coeficiente de fricción en todos los puntos será mayor o igual a 0,45. Este valor deberá mantenerse hasta la recepción definitiva de la obra.

En caso de no cumplirse esta exigencia se rechazará el tramo y el Contratista deberá presentar las soluciones para alcanzar el valor indicado, las que serán a su exclusivo costo.

D.I 5.8 Banquinas

Antes de certificarse cada sección de tratamiento, base o carpeta, las banquetas deberán encontrarse construidas y compactadas hasta el nivel superior del pavimento.

D.I 5.9 Composición del tratamiento superficial

Estos controles se realizarán directamente en cancha durante la ejecución de los riegos asfálticos y distribuciones de agregado, salvo que en el pliego particular se prevean otros ensayos.

1) *Contenido de residuo asfáltico*: el valor medio A_{om} de dos o más determinaciones hechas en cada riego no deberá diferir en más o menos 10% con relación al establecido según fórmula de obra A_{FO} , referido a la suma de los sucesivos riegos. No se admitirá en forma sistemática un déficit del ligante asfáltico aún dentro de esa tolerancia.

En caso de diferir en más del 10% en defecto se aplicará el siguiente descuento sobre el área del tramo A los efectos de la medición y pago.

$$DA = (A_{FO} - A_{CM} - 0,10 * A_{FO}) * 2,5 * Area$$

Las cantidades de residuo asfáltico expresadas en litros por m²: it/m².

Si el porcentaje en defecto excede el 20% del total de los riegos asfálticos según fórmula de obra el tramo será rechazado.

Si A_{OM} excede en más de 10% en exceso respecto a A_{FO}, el tramo será observado y su período de conservación deberá abarcar no menos de dos veranos. Si luego de ese período el tratamiento presenta signos de exudación el tramo deberá ser reconstruido por cuenta del Contratista, debiendo el mismo ejecutar un nuevo tratamiento superficial, previo retiro o no del realizado, según su criterio, con el objeto de asegurar la calidad de lo que va a construir encima.

2) *Cantidad de agregado*: Cada distribución de agregado Ag_{OM} no deberá diferir en más o menos 10% del indicado según fórmula de obra Ag_{FO}.

Si esa diferencia supera el 10% se aplicará un descuento sobre el área del tramo A a los efectos de su medición y pago:

$$D_G = ((Ag_{FO} \text{ it/m}^2 - Ag_{OM} \text{ it/m}^2) - 0,10 Ag_{FO} \text{ l/m}^2) 0,2 \times A$$

Si la cantidad de agregado en cualquier riego difiere en más o menos 20% del indicado según fórmula de obra el tratamiento será rechazado, correspondiendo la ejecución de otro de las mismas características.

D.I 5.10 Recubrimiento del Agregado-Prueba Visual

Sobre un testigo extraído del tratamiento no deberá observarse a ningún nivel la presencia de partículas mayores sin recubrir por el ligante asfáltico, ya que pondría en evidencia deficiencias constructivas que atentan contra la calidad del pavimento.

La frecuencia de estas determinaciones la fijará la Supervisión de acuerdo a su criterio y el no cumplimiento de esta exigencia será causal de rechazo del tramo.

D.I 6 CONSERVACIÓN

La conservación de las capas de bases, carpetas, tratamientos superficiales y las restantes obras a que se refiere esta sección, consistirá en su mantenimiento en perfectas condiciones y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjere hasta la Recepción Definitiva de la Obra o durante el período que indiquen las Especificaciones Particulares.

Los deterioros que se produzcan serán reparados por cuenta del Contratista, repitiendo si fuera necesario al solo juicio de Supervisión, las operaciones íntegras del proceso constructivo. Si el deterioro de la superficie de rodamiento afectara la base, capas intermedias y/o subrasante, el Contratista efectuará la reconstrucción de esa parte, sin derecho o pago de ninguna naturaleza

cuando la misma haya sido realizada como parte integrante del contrato para la ejecución de ese trabajo. Esto será así aún cuando la calzada haya sido librada al tránsito público en forma total o parcial.

La reparación de depresiones y baches aislados y de pequeñas superficies se deberá realizar de acuerdo a lo indicado en la Sección D-IX.

D.I 7 MEDICION

D.I 7.1 Ejecución de tratamientos superficiales, riegos de liga e imprimación

Se medirá en metros cuadrados, multiplicando la longitud de cada sección de camino, por el ancho establecido para ella. Al área resultante deberán aplicarse los descuentos por penalidades, los que serán acumulativos.

D.I 7.2 Ejecución de carpetas, bases y bacheos con mezclas bituminosas

a) La ejecución de carpetas y bases con mezclas bituminosas se medirá en metros cuadrados, multiplicando la longitud de cada sección de camino por el ancho establecido para ella. Al área resultante deberán aplicarse los descuentos por penalidades, los que serán acumulativos.

b) La ejecución de los bacheos con mezclas bituminosas se medirán en metros cúbicos de mezcla colocada, multiplicando la superficie por el espesor medio colocado.

D.I 8 FORMA DE PAGO

D.I 8.1 Ejecución de tratamientos superficiales bituminosos, riego de imprimación y de liga

Se pagará por metro cuadrado de superficie determinada y medada en la forma establecida en D.I 7.1 a los precios unitarios de contrato para los ítem respectivos. Estos precios serán compensación total por el barrido y soplado de la superficie a recubrir, la provisión, carga, transporte, descarga, acopio y distribución de los agregados pétreos, materiales bituminosos, mejorador de adherencia y filler en caso de ser necesario; ejecución de los riegos de agregado pétreo y material bituminoso o distribución de la lechada, cilindrado, corrección de los defectos constructivos, señalización y conservación de los desvíos durante la ejecución de los trabajos y por todo otro trabajo, mano de obra, equipo o material necesario para la correcta ejecución y conservación del ítem según lo especificado.

En el caso que durante la ejecución de los trabajos se compruebe que la fórmula para la mezcla en obra presentada por el Contratista, no cumple con los requisitos establecidos en las especificaciones, éste deberá modificarla corriendo por su cuenta todos los mayores gastos que se produzcan por esta causa.

D.I.8 2 Ejecución de carpetas, bases y bacheos con mezclas bituminosas

La ejecución de carpetas y bases con mezclas bituminosas se pagarán por metro cuadrado de superficie terminada, medida en la forma establecida en D.I 7.2 a.

La ejecución de bacheos con mezclas bituminosas se pagará por metro cúbico de mezcla colocada, medida en la forma establecida en D.I.7 2 b.

Para ambos casos estos precios serán compensación total por el barrido y soplado de la superficie a recubrir, la apertura y acondicionamiento del bache, la extracción del material defectuoso y su transporte a los lugares indicados por la Supervisión, la ejecución del riego de liga en los bacheos

incluida la provisión del material bituminoso, la provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los agregados pétreos, suelos, relleno mineral, materiales bituminosos y mejorador de adherencia, el calentamiento y mezclado de los materiales, carga, transporte descarga, distribución y compactación de la mezcla, corrección de los defectos constructivos, señalización y conservación de los desvíos durante la ejecución de los trabajos y por todo otro trabajo, mano de obra, equipo o material necesario para la correcta ejecución y conservación del ítem según lo especificado.

SECCION D.II.

IMPRIMACION CON MATERIAL BITUMINOSO

EDICIÓN 1998

D.II. 1 DESCRIPCION

La imprimación simple consiste en una aplicación de material bituminoso sobre una superficie preparada de tal modo que aquel penetre en la misma.

La imprimación reforzada se efectúa haciendo una segunda aplicación de material bituminoso, una vez que ha secado la primera y realizando inmediatamente una distribución de arena.

Para estos trabajos rige lo dispuesto en la Sección D.I “Disposiciones Generales para la ejecución de imprimación, tratamientos superficiales, bases, carpetas y bacheos bituminosos”.

D.II 2 TIPOS Y CANTIDADES DE MATERIALES A EMPLEAR

D.II 2.1. Imprimación simple

Se utilizará asfalto diluido tipo EM, a razón de 0,4 a 0,9 litros por metro cuadrado de residuo asfáltico; podrán utilizarse también emulsiones asfálticas especiales para este tipo de tareas. El Contratista ajustará estas cantidades y la temperatura de aplicación según correspondiera, sin tener derecho a ningún reclamo adicional.

En pruebas iniciales la Supervisión podrá adecuar la cantidad a regar, basándose fundamentalmente en la penetración mínima del ligante desde la superficie según sea el tipo de material de la base, lo que no deberá ser inferior a los 6 mm.

D.II 2.2 Imprimación reforzada

Se utilizará asfalto diluido del tipo EM, a razón de 0.9 a 1.2 litros por metro cuadrado de residuo asfáltico y agregado a razón de 3 a 8 litros por metro cuadrado.

D.II 2.3 Para ambos casos se podrán utilizar emulsiones de rotura media o lenta en la que el residuo asfáltico haya sido tratado previamente con cierta fracción de fluxante. Este material deberá cumplir con las exigencias de la especificación particular cuando esta figure en el proyecto.

D.II 2.4 El agregado a emplear en la imprimación reforzada será arena natural, de trituración o mezcla de ambos materiales, exentos de polvo, arcilla, materia orgánica y sales. En el momento de su distribución el árido no deberá tener más de un 1,5% de humedad. Este límite podrá elevarse a 3% si se emplea emulsión asfáltica.

D.II CONSTRUCCIÓN

D.II 3.1 Requisitos previos

Con la anticipación conveniente, el Contratista deberá solicitar a la Supervisión, se efectúen las comprobaciones de compactación, humedad y conformación de la superficie e imprimir, que deben responder a las exigencias establecidas para las mismas.

Cuando existan zonas inestables o depresiones se las corregirá utilizando el mismo material empleado en la construcción de la base o sub-base que se imprima, al cual se le podrá incorporar cemento Pórtland. Los gastos que demande la corrección de la base no recibirán pago directo alguno, pues se les considera incluido dentro de los precios establecidos para los diversos ítem del contrato.

D.II 3.2 Ejecución de la imprimación reforzada

La imprimación reforzada se efectuará cuando esté prevista en el proyecto y también cuando se carezca de desvíos apropiados y por esa causa el tránsito deba circular sobre la superficie imprimada durante un tiempo tal que produzca el deterioro de la misma. El costo que demanden el riego adicional bituminoso y la distribución de arena estarán a cargo del Contratista y no recibirán pago directo alguno.

D.II 4 LIBRADO AL TRANSITO

Después de aplicar el material imprimador en una sección, se la mantendrá cuidadosamente cerrada al tránsito durante un plazo, cuya extensión determinará la Supervisión en cada caso, para que el material seque convenientemente.

D.II 5 REPARACION DE DEPRESIONES Y BACHES

Antes de cubrir con un pavimento la superficie imprimada se repararán las pequeñas depresiones o baches de acuerdo con lo especificado en la Sección D.IX "Reparación de depresiones y baches con mezclas bituminosas" los gastos que demande esta reparación serán por cuenta del Contratista.

D.II 6 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Rige lo establecido en D.I.5.

D.II 7 MEDICION Y FORMA DE PAGO

Rige lo establecido en D.I.7 y D.I.8.

SECCION D.III.

TRATAMIENTO BITUMINOSO SUPERFICIAL DE SELLADO

EDICIÓN 1998

D.III 1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en un riego de material bituminoso, seguido de la distribución de agregado pétreo. Para el mismo rige lo dispuesto en la Sección D.I "Disposiciones Generales para la ejecución de imprimaciones, tratamientos superficiales, bases, carpetas y bacheos bituminosos.

Estos tratamientos no deberán realizarse sobre superficies que presenten condiciones de exudación de asfalto, en los que se deberán efectuar otros tipos de tareas "antideslizantes".

D.III 2 TIPOS Y CANTIDADES DE MATERIALES A EMPLEAR

D.III 2.1 Materiales bituminosos

El riego de material bituminoso se hará con asfalto diluido de endurecimiento rápido o emulsión catiónica de rotura rápida o media, a razón de 0,4 a 0,9 litros por metro cuadrado de residuo asfáltico. En caso de utilizarse asfalto diluido se deberá utilizar mejorador de adherencia, de modo de asegurar un mínimo del 90% de recubrimiento en el agregado a través del ensayo "Inmersión Tray Test". I.T.T, de adherencia activa.

Como valor orientativo debe utilizarse el valor 0,10 para la relación betún agregado en volumen, a partir de la cual el Contratista, en una sección de prueba longitud aproximada de 200 m. verificará su dosificación, tras un librado al tránsito no menor de 15 días.

D.III 2.2 Agregado

El agregado pétreo se distribuirá a razón de 3 a 7 litros por metro cuadrado, y su granulometría estará comprendida dentro de los siguientes límites:

TIPO	% QUE PASA POR TAMICES					
	1 / 2" 12.7 mm	3 / 8" 9.5 mm	1 / 4" 6.4 mm	Nº 10 2.0 mm	Nº 40 0.42 mm	Nº 100 0.15 mm
A	100	95-100	60-85	5-20	0-3	---
B	---	100	90-100	20-50	0-10	0-2
C	---	---	100	80-100	5-15	0-4

Los agregados pétreos y tipo de granulometría a emplear en la obra se indicarán en la Especificación Particular. Como dato pueden admitirse los siguientes valores por metro cuadrado:

Tipo "A"	5 a 7 litros
Tipo "B"	3 a 4,5 litros
Tipo "C"	3 litros

La Supervisión podrá verificar en cualquier momento las cantidades fijadas por el Contratista mediante el Ensayo manual de "cubrimiento" directamente sobre la superficie tratada.

D.III 3.1 Distribución del material bituminoso y del agregado pétreo

La Supervisión aprobará por escrito la sección a regar. El Contratista adoptará el método constructivo que le permita alcanzar las exigencias establecidas en esta especificación.

La Supervisión podrá en cualquier momento realizar controles intermedios en el camino para verificar el cumplimiento de la fórmula de obra.

D.III 4 LIBRADO AL TRANSITO

Una vez completada la totalidad de las operaciones constructivas y después de transcurrido el período que haya indicado el Contratista, la obra será librada al tránsito siempre que este no ocasiona efectos destructivos.

D.III 5 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Rige lo establecido en D.I.5.

D.III 6 MEDICION Y FORMA DE PAGO

Rige lo establecido en D.I.7 y D.I. 8.

SECCION D.IV

TRATAMIENTO BITUMINOSO SUPERFICIAL TIPO SIMPLE

EDICIÓN 1998

D.IV 1 DESCRIPCION

Este trabajo consiste en un riego de material bituminoso, seguido de la distribución de agregado pétreo que puede incluir un riego adicional de material bituminoso si así se indica en la especificación particular.

Para este trabajo rige lo dispuesto en la Sección D.I "Disposiciones Generales para la ejecución de imprimaciones, tratamientos superficiales, bases, carpetas y bacheos bituminosos".

D.IV 2 TIPOS Y CANTIDADES DE MATERIALES A EMPLEAR

D.IV 2.1 Materiales bituminosos

Los materiales bituminosos a emplear podrán ser emulsiones asfálticas, cemento asfáltico o asfalto diluido. La elección del material será responsabilidad exclusiva del Contratista y permitirá alcanzar la calidad especificada. Las cantidades a emplear serán las consignadas en la fórmula de obra.

En caso de utilizarse asfalto diluido o cemento asfáltico se deberá utilizar mejorador de adherencia en todas las aplicaciones, de modo de asegurar un mínimo de recubrimiento del 90 % en el agregado a través del ensayo "Inmersión Tray Test", de adherencia activa, con un porcentaje no menor a 0,5% respecto al residuo asfáltico.

D.IV 2.2 Agregados

Los agregados pétreos y tipo de granulometría a emplear serán indicados en las especificaciones particulares. La granulometría estará comprendida dentro de los siguientes límites:

TIPO	% QUE PASA POR TAMIZ						
	3 / 4" 19 mm	5 / 8" 15.9 mm	1 / 2" 12.7 mm	3 / 8" 9.5 mm	1 / 4" 6.4 mm	1 / 8" 3.2 mm	Nº 40 0.42 mm
A	100	90-100	40-70	0-15	0-2	---	---
B	--	100	90-100	40-70	0-10	0-3	---
C	--	--	--	90-100	40-70	0-10	0-3

Las cantidades serán consignadas en la Fórmula de Obra.

D.IV 3 CONSTRUCCION

D IV 3.1 Acondicionamiento final de la superficie a tratar:

Además de cumplirse lo detallado en las especificaciones correspondientes respecto al reacondicionamiento final de la calzada la superficie que recibirá el tratamiento bituminoso se

presentará completamente limpia, seca o ligeramente húmeda en el caso de emplearse emulsiones, y desprovista de material suelto o flojo.

D.IV 3.2 Distribución del material bituminoso

La Supervisión aprobará por escrito la sección a regar. El Contratista adoptará el método constructivo que le permita alcanzar las exigencias establecidas en esta especificación.

La Supervisión podrá en cualquier momento realizar controles intermedios en el camino para verificar el cumplimiento de la fórmula de obra.

D.IV 3.3. Distribución del agregado pétreo

Inmediatamente después del riego del ligante bituminoso, se procederá a distribuir el agregado pétreo de recubrimiento. No se permitirá la distribución del agregado pétreo sobre el material bituminoso distribuido si ya se ha producido el enfriamiento del cemento asfáltico, la rotura de la emulsión o el curado del diluido.

D.IV 4 LIBRADO AL TRANSITO

Una vez completada la totalidad de las operaciones constructivas y después de transcurrido el período que haya indicado el Contratista, la obra será librada al tránsito siempre que este no ocasione efectos destructivos.

D.IV 5 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Rige lo establecido en D.I.5.

D.IV 6 MEDICION Y FORMA DE PAGO

Rige lo establecido en D.I.7 y D.I.8.

SECCION D. V.

TRATAMIENTO BITUMINOSO SUPERFICIAL TIPO DOBLE

EDICIÓN 1998

D.VI. 1 DESCRIPCION

Este trabajo consiste en dos riegos de material bituminoso, seguido cada uno respectivamente por la distribución de agregados gruesos y finos, que puede incluir un riego adicional de material bituminoso si así se indica en la especificación particular.

Para este trabajo rige lo dispuesto en la Sección D.I. "Disposiciones Generales para la ejecución de imprimación, tratamientos superficiales, bases, carpetas y bacheos bituminosos".

D.V 2 TIPOS Y CANTIDADES DE MATERIALES A EMPLEAR

D.V 2.1 Materiales bituminosos

Los materiales bituminosos a emplear podrán ser emulsiones asfálticas, cemento asfáltico o asfalto diluido. La elección del material será responsabilidad exclusiva del Contratista y permitirá alcanzar la calidad especificada.

En caso de utilizarse cemento asfáltico y/o asfalto diluido se deberá utilizar mejorador de adherencia en todas las aplicaciones, de modo de asegurar un mínimo del 90% de recubrimiento en el agregado, en el Ensayo "Inmersión Tray Test". I.T.T. , de adherencia activa, su dosificación no será inferior al 0,5% referido al residuo asfáltico.

D.V.2.2 Agregados

Los agregados pétreos a emplear y tipo de granulometría a emplear serán los indicados en las especificaciones particulares.

Su granulometría estará comprendida dentro de los siguientes límites:

TIPO DE AGREGADO	TAMAÑO	% QUE PASAN POR TAMICES							
		3 / 4" 19 mm	5 / 8" 15.9 mm	1 / 2" 12.7 mm	3 / 8" 9.5 mm	1 / 4" 6.4 mm	1 / 8" 3.2 mm	Nº 40 0.42 mm	Nº 100 0.15 mm
Pedregullo	Grueso	100	80-100	50-80	---	0-10	---	0-1	---
	Fino	---	---	---	100	75-100	0-15	0-2	---
Grava	Grueso	---	100	90-100	---	0-15	0-5	0-1	---
	Fino	---	---	---	100	95-100	30-60	0-10	0-2

Las cantidades serán las consignadas en la Fórmula de obra.

D.V. 3 CONSTRUCCION

D.V 3.1 Acondicionamiento de la superficie a tratar

Además de cumplirse lo detallado en las especificaciones correspondientes respecto al acondicionamiento de la calzada, la superficie que recibirá el tratamiento bituminoso se presentará completamente limpia, seca o ligeramente húmeda, en el caso de emplearse emulsiones, y desprovista de material suelto o flojo.

D.V 3.2 Distribución del material bituminoso

La Supervisión aprobará por escrito la sección a regar. El Contratista adoptará el método constructivo que le permita alcanzar las exigencias establecidas en esta especificación.

La Supervisión podrá en cualquier momento realizar controles intermedios en el camino para verificar el cumplimiento de la fórmula de obra.

D.V 3.3 Distribución del agregado pétreo

Inmediatamente después del riego del ligante bituminoso, se procederá a distribuir el agregado pétreo de recubrimiento. No se permitirá la distribución del agregado pétreo sobre el material bituminoso distribuido si ya se ha producido el enfriamiento del cemento asfáltico, la rotura de la emulsión o el curado de diluido.

D.V.4 LIBRADO AL TRANSITO

Una vez completada la totalidad de las operaciones constructivas y después de transcurrido el período que haya indicado el Contratista, la obra será librada al tránsito siempre que este no ocasione efectos destructivos prematuros.

D.V 5 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Rige lo establecido en D.I.5.

D.V.6 MEDICION Y FORMA DE PAGO

Rige lo establecido en D.I.7 y D.I.8

SECCION D. VI.

TRATAMIENTO BITUMINOSO SUPERFICIAL TIPO TRIPLE

EDICIÓN 1998

D.VI 1 DESCRIPCION

Este trabajo consiste en tres riegos de material bituminoso, seguidos cada uno, respectivamente, por la distribución de agregados gruesos, intermedios y finos, que puede incluir un riego adicional de material bituminoso si así se indica en la especificación particular.

Para este trabajo rige lo dispuesto en la Sección D.I “ Disposiciones Generales para la ejecución de imprimación, tratamientos superficiales, bases, carpetas y bacheos bituminosos”.

D.IV 2 TIPOS Y CANTIDADES DE MATERIALES A EMPLEAR

D.VI 2.1 Materiales bituminosos

Los materiales bituminosos a emplear podrán ser emulsiones asfálticas, cemento asfáltico, o asfalto diluido. La elección del material será responsabilidad exclusiva del Contratista y permitirá alcanzar la calidad especificada.

En caso de utilizarse cemento asfáltico y/o asfalto diluido se deberá utilizar mejorador de adherencia en todas las aplicaciones, de modo de asegurar un mínimo de recubrimiento en el agregado del 90% a través del ensayo “Inmersión Tray Test”. I.T.T., de adherencia activa, su dosificación no será menor al 0,5 referido al residuo asfáltico.

D.VI 2.2 Agregados

La granulometría a emplear estará indicada en la especificación particular o estará comprendida dentro de los siguientes límites:

TIPO DE AGREGADO	TAMAÑO	% QUE PASA POR TAMICES										
		1 1/2 " 38 mm	1 / 4" 32 mm	1" 25.4 mm	3 / 4" 19 mm	5 / 8" 15.9 mm	1 / 2" 12.7 mm	3 / 8" 9.5 mm	1 / 4" 6.4 mm	1 / 8" 3.2 mm	Nº 40 0.42 mm	Nº 100 0.15 mm
Pedregullo	Grueso	100	90-100	40-80	15-45	--	0-5	--	--	--	0-2	--
	Intermedio	--	--	--	--	100	90-100	--	20-45	0-5	0-2	--
	Fino	--	--	--	--	--	--	100	85-100	0-15	0-3	--
Grava Zarandeada	Grueso	100	90-100	40-80	15-45	--	0-5	--	0-1	--	--	--
	Intermedio	--	--	--	--	100	90-100	--	20-60	0-5	0-1	--
	Fino	--	--	--	--	--	--	100	95-100	30-60	0-10	0-2

Las cantidades serán las consignadas en la Fórmula de obra.

D.VI 3 CONSTRUCCION

D.VI 3.1 Acondicionamiento de la superficie a tratar

Además de cumplirse lo detallado en las especificaciones correspondientes, respecto al reacondicionamiento final de la calzada, la superficie que recibirá el tratamiento se presentará completamente limpia, seca o ligeramente húmeda cuando se utilicen emulsiones y desprovista de material suelto o flojo.

D.VI 3.2 Distribución del material bituminoso

La Supervisión aprobará por escrito la sección a regar. El Contratista adoptará el método constructivo que le permita alcanzar las exigencias establecidas en esta especificación.

La Supervisión podrá en cualquier momento realizar controles intermedios en el camino para verificar el cumplimiento de la fórmula de obra.

D.VI 3.3 Distribución del agregado pétreo

Inmediatamente después del riego del ligante bituminoso, se procederá a distribuir el agregado pétreo de recubrimiento. No se permitirá la distribución del agregado pétreo sobre el material bituminoso distribuido si ya se ha producido el enfriamiento del cemento asfáltico, la rotura de la emulsión o el curado del diluido.

D.VI 4 LIBRADO AL TRANSITO

Una vez completada la totalidad de las operaciones constructivas y después de transcurrido el período que haya indicado el Contratista, la obra será librada al tránsito siempre que este no ocasiona un deterioro prematuro.

D.VI 5 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Rige lo establecido en D.I.5.

D.VI 6 MEDICION Y FORMA DE PAGO

Rige lo establecido en D.I.7 y D.I.8.

SECCION D. VII.
TRATAMIENTO BITUMINOSO SUPERFICIAL TIPO "LECHADA ASFÁLTICA"
EDICIÓN 1998

D.VII 1 DESCRIPCION

Este trabajo consistirá en una mezcla dosificada de agregado pétreo fino, emulsión asfáltica y agua, de baja consistencia, distribuída en una o más capas sobre la superficie del pavimento, de acuerdo a lo establecido en esta especificación, su particular y las instrucciones que imparta la Supervisión.

Para este trabajo rige lo dispuesto en la Sección D.I "Disposiciones Generales para la ejecución de imprimación, tratamiento superficiales, bases, carpetas y bacheos bituminosos".

D.VII 2 TIPOS Y CANTIDADES DE MATERIALES A EMPLEAR

D.VII 2.1 Material bituminoso

El material bituminoso empleado en la mezcla será emulsión catiónica o aniónica con o sin incorporación de polímeros y otro producto similar.

D. VII 2.2 Agregado pétreo

Los agregados pétreos y tipo de granulometría a emplear serán indicados en la especificación particular. Su granulometría estará comprendida dentro de los siguientes límites.

TIPO	% QUE PASA POR TAMICES								
	1 / 2" 12.7 mm	3/8" 9.5 mm	Nº4 4.8 mm	Nº8 2.4 mm	Nº16 1.2 mm	Nº 30 0.60 mm	Nº 50 0.15 mm	Nº 100 0.15 mm	Nº 200 0.074 mm
A	--	--	100	90-100	65-90	40-60	25-42	15-30	10-20
B	--	100	85-100	65-90	45-70	30-50	18-30	10-20	5-15
C	--	100	70-90	45-70	28-50	19-34	12-25	7-18	5-15
D	100	80-95	60-85	40-60	28-45	18-33	11-25	6-15	4-8

Las cantidades serán las consignadas en la fórmula de obra.

D.VII 2.3 Relleno mineral

En caso de ser necesario se incorporará como filler cemento Pórtland o cal hidratada, que deberán cumplir con lo establecido en la Sección L.I.

D.VII 2.4 Agua

El agua deber ser de una calidad tal que no altere el proceso normal de elaboración, distribución y curado de la lechada.

D.VII 3 DOSIFICACION

El Contratista deberá presentar a la Supervisión la “fórmula de obra” fundamentada por un informe técnico que incluya valores de ensayo sobre los materiales pétreos, emulsión y agua y las proporciones en que se incorporan a la mezcla. Asimismo informará sobre los resultados del ensayo de Abrasión de la lechada y cualquier otro ensayo en base a los cuales ha determinado la mencionada formulación. Se deberá verificar a su vez que el contenido de residuo asfáltico no exceda el máximo admisible determinado con el ensayo de rueda cargada (LWT) o alguna otra determinación que informe sobre esa condición, en base al peso específico aparente máximo de la mezcla moldeada en caliente con el residuo asfáltico. Se deberán cumplir las siguientes exigencias:

I) Ensayo de abrasión, tipo “New California Test 355”

TIPO A: 800 g/m² como máximo (duración del ensayo 4 minutos)
TIPO B: 1600 g/m² como máximo (duración del ensayo 5 minutos)
TIPOS C Y D: 2700 g/m² como máximo (duración del ensayo 6 minutos)

II) Ensayo Wet Track abrasión Test (W.T.A.T.)

En caso de emplearse este ensayo de desgaste por abrasión, se admitirá un máximo de pérdida de peso en la pastilla de 800 gr./m².

En la dosificación presentada por el Contratista la cantidad de los distintos materiales serán expresados en porcentaje en peso referidos a cien por ciento de áridos. Se deberá indicar también el tiempo estimado de curado para librar al tránsito el que deberá cumplir con lo indicado en la especificación particular si allí se establece.

El equivalente arena de la mezcla de áridos no será inferior a 60 cuando se emplee emulsión catiónica y a 50 en caso de emplear emulsión aniónica.

Independientemente de lo indicado el Supervisor podrá ordenar la realización de cualquier otro ensayo que juzgue necesario para evaluar la calidad de la mezcla.

III) Ensayo de rueda cargada (LWT)

Absorción de arena menor o igual a 800 gr./m².

En las Especificaciones Particulares pueden establecerse otras exigencias sobre estos ensayos I, II y III en función de las reales condiciones de Obra.

D.VII 4 CONSTRUCCION

La Supervisión aprobará por escrito la superficie preparada antes de ejecutar la lechada asfáltica.

En caso que en la dosificación presentada por la Contratista prevea la utilización de más de un tipo de agregado, el mezclado de los mismos deberá realizarse previo a la incorporación de estos a la mezcladora, para ello el Contratista deberá disponer del equipo necesario para asegurar la uniformidad de la mezcla, lo que podrá ser verificado por la Supervisión en cualquier momento. En caso de no cumplirse con esta exigencia la Supervisión ordenará la paralización de las tareas hasta su corrección.

No se permitirá la aplicación de la lechada cuando la temperatura ambiente sea menor de 5°C o exista peligro de que se congele antes del curado. Tampoco se aplicará con lloviznas o condiciones climáticas no apropiadas.

Asimismo la mezcla deberá ser de color uniforme y homogénea después de distribuida sobre la calzada y no mostrará separación entre el agregado pétreo y el material asfáltico luego de rota la emulsión. No se admitirán grumos, mezcla cortada en la lechada distribuida ni segregaciones. En caso que esto suceda se eliminará de inmediato la mezcla distribuida y se procederá a una nueva distribución.

El librado al tránsito se efectuará después de transcurrido el tiempo establecido por el Contratista en el informe de presentación de la fórmula de obra. Este tiempo podrá modificarse de acuerdo a las condiciones climáticas a criterio de la Supervisión.

D.VII 5 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

D.VII 5.1 Composición de la mezcla

Se extraerán un mínimo de tres muestras de la mezcla por jornada de trabajo de la descarga del equipo distribuidor. Las mismas tendrán un peso de dos kilos y se utilizarán para efectuar recuperación de asfalto y granulometría del agregado. Estos ensayos serán realizados por la Supervisión.

Se considerará como tramo a aprobar el constituido por 9 (nueve) o más muestras.

Se deberán cumplir las siguientes exigencias:

- 1) *Contenido medio de residuo asfáltico (Aom %):* No deberá diferir de la cantidad de residuo asfáltico indicado en la fórmula de obra (Afo %) en más de 0,4%.
- 2) El valor individual del contenido de residuo asfáltico (Aoi %) no deberá diferir del valor medio del tramo (Aom%) en más del 1%, admitiéndose un solo testigo por debajo de este valor, los que se consideran testigos defectuosos.

En caso de no cumplirse la exigencia 1) se aplicará el siguiente descuento (D1) sobre la superficie el tramo (A).

$$D_1 = \left(\frac{Aom\% - Afo\% - 0,4}{Afo\%} \right) \times 4 \times A$$

En caso que la diferencia entre Aom % y Afo % en valor absoluto, supere el 1.5% se rechazará el tramo.

De no cumplirse la exigencia 2) se aplicará el siguiente descuento (D2) sobre

$$D_2 = (\text{Porcentaje total de testigos defectuosos} - 5\%) \times A$$

Si el % de testigos defectuosos excede el 30% se rechazará el tramo.

3) Granulometría: Sobre la granulometría de los áridos recuperados se establecen las siguientes tolerancias para cada muestra individual:

Tamiz 1 /2" (12.7 mm)	± 5%
Tamiz 3 /8" (9.5mm)	± 5%
Tamiz N° 4 (4.8 mm)	± 5%
Tamiz N° 8 (2.4mm) y N°30 (0.60 mm)	± 5%
Tamiz N° 100 (0.15 mm)	± 3%
Tamiz N° 200 (0.074 mm)	± 2%

De no cumplirse esta exigencia el tramo será observado por la Supervisión, la que podrá evaluar las consecuencias de este apartamiento mediante el ensayo de abrasión elaborando en laboratorio una lechada con la granulometría del material recuperado y el correspondiente contenido de emulsión.

Este deberá arrojar un valor de pérdida inferior a lo indicado en D.VII.3, en caso contrario se rechazará el tramo.

D.VII 5.2 Resistencia a la abrasión

Por cada jornada de trabajo se extraerán dos muestras como mínimo de la mezcla en la descarga del equipo distribuidor. Con las mismas se preparan pastillas para la realización del ensayo de abrasión a razón de 3 por muestra.

El índice de abrasión medio por jornada no podrá exceder el 15% del indicado en la fórmula de obra para esa dosificación.

Si ese índice de abrasión sobrepasa ese límite del 15% y hasta un 25% se aplicará un descuento del 20% del área medida.

Si ese índice de abrasión medio de obra excede en un 25% el valor de la Fórmula de Obra o resulta superior a 920 gr/m², el tramo será rechazado.

D.VII 5.3 Macrotextura

Este parámetro superficial se medirá mediante el Ensayo del Círculo de Arena (según la Norma del MOPU de España), exigiéndose una Profundidad de Textura P.T. mínima de acuerdo al tipo de lechada:

TIPO A:	P.T mayor o igual a 0,4 mm.
TIPO B:	P.T mayor o igual a 0,6 mm.
TIPO C:	P.T. mayor o igual a 0,7 mm.
TIPO D:	P.T. mayor o igual a 0,9 mm.

Los registros se realizarán dentro de los 15 días de construida la lechada.

El control se hará en tramos de 1 km, los que serán fijados por la Supervisión; en cada tramo se harán 10 o más determinaciones, debiendo el Valor Medio ser mayor o igual a los valores fijados arriba admitiéndose un solo registro cada 10 ó fracción menor que 0,75 x Valor Medio.

De no cumplirse estas condiciones el tramo no será aceptado, debiendo el Contratista realizar las correcciones necesarias para subsanar la deficiencia.

D.VII 5.4 Si por cualquier causa corresponde el rechazo del tramo, el Contratista deberá rehacer el mismo a su exclusivo cargo.

D.VII 6 MEDICION Y FORMA DE PAGO

Rige lo especificado en D.1.7.1 y D. 1.8.1.

SECCION D. VIII

**BASES Y CARPETAS DE MEZCLAS
PREPARADAS EN CALIENTE**

EDICIÓN 1998

D.VII 1 DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la ejecución de bases y carpetas formadas por una o más capas preparadas en caliente empleando cemento asfáltico y los agregados que se indican en la especificación particular.

Para este trabajo rige lo dispuesto en la Sección D.I. "Disposiciones Generales para la ejecución de imprimación, tratamientos superficiales, bases, carpetas y bacheos bituminosos".

D.VIII 2 TIPOS DE MATERIALES A EMPLEAR

D.VIII 2.1 Agregados

La granulometría de los agregados, incluido el relleno mineral cuando este se utilice, deberá estar comprendido dentro de los límites indicados en el cuadro siguiente:

TIPO DE MEZCLA	PORCENTAJE EN PESO QUE PASA POR LOS TAMICES												
	38 mm 1 1/2"	32 mm 1 1/4"	25,4 mm 1"	19 mm 3/4"	12,7 mm 1/2"	9.5 mm 3/8"	4.8 mm Nº 4	2,4 mm Nº 8	1,2 mm Nº 16	0.59 mm Nº 30	0.30 mm Nº 50	0.15 mm Nº 100	0.074 mm Nº 200
Concreto asfáltico para base	--	--	100	80-95	--	--	--	30-45	--	--	--	--	2-6
Concreto asfáltico para Carpeta (1)	--	--	--	100	70-90	--	--	32-55	--	--	--	--	4-10
	--	--	--	--	100	70-90		35-60	--	--	--	--	5-12
Suelo calcáreo Arena –asfalto	100	--	--	--	--	--	50-100	40-80	--	--	--	--	4-20
Arena –asfalto (grosso)	--	--	--	--	--	100	85-100	80-90	70-84	55-80	30-60	10-35	4-14

(1) : Cuando se construyan carpetas de concreto asfáltico menores de 4 cm de espesor, se puede incluir un tamaño máximo de 12,7 mm, de acuerdo al huso que se indica.

D. VIII 2.2 Materiales bituminosos

Para la música se utilizará cemento asfáltico de los tipos indicados en la especificación particular.

D.VIII 2.3 Mezcla bituminosa

La composición de la mezcla de acuerdo al dosaje presentado por el Contratista deberá cumplir las exigencias que se detallan a continuación:

a) *Número de golpes por cada cara de la probeta.*

Para base de suelo Calcáreo –arena-asfalto:	35
Para concreto asfáltico:	75
Para arena – asfalto:	50

b) *Fluencias: 2,0 a 4.5 mm*

c) *Vacios:*

Para base de concreto asfáltico:	entre 3% y 7%
Para carpeta de concreto asfáltico:	entre 3% y 5%
Para carpeta de concreto asfáltico en zonas frías:	entre 2% y 4%
Para mezcla del tipo arena-asfalto:	entre 4% y 7%

d) *Relación betún-vacios:*

Para base de concreto asfáltico:	entre 65% y 75%
Para carpeta de concreto asfáltico:	entre 70% y 80%
Para mezclas del tipo arena-asfalto:	entre 60% y 75%

e) *Relación C/Cs:*

Para base y carpeta: menor o igual a 1.

Siendo:

C Concentración en volumen de "filler" en el sistema filler betún
(Considerándose "filler" a la fracción de la mezcla de áridos que pasa el tamiz IRAM N° 200)

Cs Concentración crítica de "filler"

f) *Estabilidad:*

Valores referidos a la dosificación presentada por el Contratista a través de la fórmula de obra.

Para base de concreto asfáltico, mínimo:	600 kg
Para carpeta de concreto asfáltico, mínimo:	800 kg
Para mezclas de tipo arena-asfalto, mínimo:	400 kg
Para mezclas del tipo suelo calcáreo-arena-asfalto, mínimo:	350 kg

g) Estabilidad Residual

Para base y carpeta de concreto asfáltico y arena asfalto: Se deberá cumplir la exigencia establecida en la Norma de Ensayo VN-E-67 "Pérdida de estabilidad Marshall debido a efectos del agua".

Carpeta de rodamiento: mayor o igual que 80% Estabilidad St.
Base y capa de restitución de gálibo: mayor o igual que 70% Estabilidad St.

h) Relación Estabilidad –Fluencia

Para base de concreto asfáltico, entre: 1800 kg/cm y 4000 kg/cm
Para carpeta de concreto asfáltico, entre: 2100 kg/cm y 4000 kg/cm

Deberá evitarse tendencias a lograr estabilidades máximas coincidentes con fluencias mínimas.

i) Criterio de Dosificación

El porcentaje de ligante asfáltico de la fórmula de obra deberá estar comprendido entre los siguientes límites:

El contenido inferior de ligante asfáltico corresponderá al criterio de dosificación indicado en el apartado 9-6-4 de la norma de ensayo VNE9-86. El porcentaje de asfalto será el promedio de los contenidos de asfalto correspondientes a la máxima estabilidad y al valor mínimo de la curva de VAM, cumpliendo además con los valores límites exigidos para la mezcla precedentemente.

El contenido máximo de ligante asfáltico será el mayor que cumpla con todas las exigencias establecidas para la mezcla.

D.VIII 3 CONSTRUCCION

D.VIII 3.1 Riego de liga

Antes de distribuirse la mezcla, se efectuará un riego de liga de acuerdo a lo indicado en D.I1.5.

D.VIII 3.2 Preparación de la mezcla

Se efectuará como se indica en D.I.1.6.

D.VIII 3.3 Distribución de la mezcla

Se llevará a cabo como se indica en D.I.1.7.

D.VIII 3.4 Compactación

Esta operación se efectuará de acuerdo con lo establecido en D.I. 1. 9.

D.VIII 4 LIBRADO AL TRANSITO

Cada capa de base o carpeta se librará al tránsito una vez terminados los trabajos de compactación y después de transcurrir el tiempo necesario para que no se observa adherencia de los rodados a dicha capa o deformaciones.

D.VIII 5 CONDICIONES DE RECEPCION

D.VIII 5.1 Concretos asfálticos

D.VIII 5.1.1. Mezcla elaborada

De la mezcla elaborada, sobre camión, se controlarán las siguientes características: porcentaje de asfalto, granulometría, estabilidad y fluencia Marshall.

Por cada jornada de trabajo se extraerán como mínimo dos muestras sobre camión para efectuar las correspondientes verificaciones.

Se considerarán para estas verificaciones como tramos a aquellos constituidos por 10 (diez) o más muestras. La recepción de la obra será por tramo y como tal se entiende lo ejecutado en una o más jornadas sucesivas de trabajo completas, en tanto se mantenga las mismas condiciones básicamente referidas a la mezcla asfáltica y su formulación, la extensión del tramo deberá exceder los 15000 m² ó las 2000 tn. de mezcla, abarcando en lo posible todo el ancho del pavimento en el caso de 2 ó más trochas, pero de modo de asegurar un mínimo de 15 testigos a extraer en el mismo.

En base a ese criterio la Supervisión ira determinando los sucesivos tramos en que se aplicarán las exigencias constructivas de acuerdo al criterio estadístico.

Los límites de los sectores correspondientes a cada muestra quedarán definidos por el punto medio entre dos muestras sucesivas o por las progresivas de comienzo o fin de la jornada.

Los tramos a aprobar deben corresponder a una misma fórmula de obra.

Cuando se tenga tramos aislados y/o sectores reducidos que no alcancen el área o el tonelaje mínimo indicado anteriormente la Supervisión estará facultada de acuerdo a su criterio o bien a incrementar la frecuencia del muestreo para alcanzar el número mínimo para aplicar el control estadístico sobre una muestra reducida, o bien controlar directamente en base a valores medios e individuales, en relación a las referencias establecidas.

a) Contenido de asfalto.

Por el método de recuperación de asfalto (Abson) y otro similar, se deberá cumplir que el contenido de asfalto medio determinado (Apm) sea igual al porcentaje de asfalto fijado en la fórmula de obra (Afo) más o menos 0.2%.

l)

$$Apm\% = Afo\% \pm 0.2\%$$

A su vez los valores individuales (A_{pi}) deberán estar comprendidos entre el valor medio de planta (A_{pm}) más o menos 0.5%.

II)

$$A_{pi}\% = A_{pm}\% \pm 0.5\%$$

Se admite un 10% de valores fuera de este intervalo.

Cuando no se cumple la condición I) se aplicará el siguiente descuento D1 sobre la superficie del tramo (A).

$$D_1 = \left(\frac{A_{pm}\% - A_{fo}\% - 0,2}{A_{fo}\%} - 0,2 \right) \times 4 \times A$$

Si $A_{pm}\%$ es menor o igual que $A_{fo}\% - 0,5$ corresponde el rechazo.

Cuando $A_{pm}\% > A_{fo}\% + 0.5$ el tramo será observado y se deberá prolongar el período de mantenimiento por dos veranos para evaluar el comportamiento. Sin perjuicio de ello el Contratista podrá presentar un informe técnico cuando considere que el tramo no estará expuesto a la exudación.

Cuando no se cumpla la condición II) se aplicará el siguiente descuento D2 sobre la superficie del tramo (A).

$$D_2 = \left(\frac{Nro.TotaldeMuestrasDefectuosas}{Nro.totaldemuestras} - 0,10 \right) \times A$$

Los descuentos D1 y D2 serán acumulativos.

Si el porcentaje de muestras defectuosas es mayor o igual del 25% corresponde al rechazo del tramo, salvo que el Contratista demuestre para los casos de exceso de ligante, que no se presentan problemas de exudación.

b) Granulometría

Sobre los agregados recuperados de la muestra al extraer el asfalto se efectuarán ensayos de granulometría. Se admitirán las siguientes tolerancias para los distintos tamices, referidos a la granulometría de la Fórmula de Obra, para cada ensayo individual.:

Tamiz	25.4 mm	19.6 mm	12 mm	9 mm	Nº 4	Nº 8	Nº 40	Nº 100	Nº 200
Toler.	±6%	±5%	±5%	±5%	±4%	±4%	±3%	±3%	±2%

La granulometría de la fórmula de obra incluida la tolerancia debe estar dentro del uso de la especificación:

Cuando los valores obtenidos se aparten de los establecidos en la fórmula de obra con sus tolerancias, el Contratista deberá disponer la preparación en laboratorio de un concreto con la granulometría defectuosa y el % de asfalto recuperado en laboratorio. La mezcla resultante deberá cumplir con todos los parámetros indicados en D.VIII 2.3. De no cumplirse con alguno de ellos corresponderá el rechazo del sector representado por esa muestra.

c) Estabilidad Marshall:

Con las muestras extraídas, como mínimo dos por día, se moldearán tres probetas por muestra en laboratorio. La mezcla debe conservar la temperatura desde la planta no admitiéndose recalentamiento previo al moldeo.

I) Nivel de calidad: La Estabilidad media de la mezcla de planta Epm será mayor o igual que el 90% de la E. De Fórmula de Obra.

$$Epm \geq 0.90 Efo$$

La exigencia de número : Epm = 0,90 Efo no deberá mantenerse en forma sistemática.

II) Uniformidad: Los valores individuales de cada probeta serán mayores o iguales que el 80% de Epm admitiéndose sólo un 5% de valores inferiores.

$$Epi > 0.80 Epm$$

De no cumplirse la exigencia I se aplicará el siguiente descuento D1 sobre el área del tramo (A)-

$$D1 = \left(\frac{0,90 Efo - Epm}{0,90 Efo} \right) x A$$

Cuando Epm sea menor que 0.75 de la Estabilidad de la Fórmula de Obra corresponderá el rechazo del tramo.

$$D2 = \left(\frac{\text{Nro., total de Pr obetas Defectuosas}}{\text{Nro. total de Pr obetas}} - 0.05 \right) \times A$$

d) *Fluencia Marshall:*

La fluencia media Flpm deberá estar comprendida entre 0,80 y 1,20 de la indicada en la Fórmula de Obra (Fifo):

$$1.20 \text{ Fifo} > \text{Flpm} > 0.80 \text{ Fifo}$$

De no cumplirse la condición anterior se aplicará el siguiente descuento D.1

$$D1 = \left(\frac{\text{Flpm} - \text{Flfo}}{\text{Flfo}} - 0,20 \right) \times 0,3 \times A$$

Se aplicará el descuento D1 hasta un valor de Flpm que difiera mas /menos 35% de Flfo fuera de esos límites se rechazará el tramo.

D.VIII 5.2.1 Capa terminada

a) *Peso específico aparente*

Las determinaciones de densidad se efectuarán en una proporción de cómo mínimo uno cada 800 m² ubicados al azar dentro de esta superficie y los tramos a aprobar serán sobre la base de un mínimo de 15 testigos.

I) El peso específico aparente medio PEAtm será mayor o igual al 99% del peso específico aparente de la mezcla de planta moldeada en laboratorio PEAlm (Según Metodo Marshall con el número de golpes indicado en la fórmula de obra), el que será el promedio de los pesos específicos aparentes de 6 probetas moldeadas en laboratorio con la mezcla de planta en cada jornada de trabajo como mínimo.

$$\text{PEAtm} \geq 0.99 \text{ PEAlm}$$

II) Los valores individuales de cada testigo (PEAti) deberán ser mayor o igual al 98% del valor medio de los testigos del tramo (PEAlm) admitiéndose un solo valor defectuoso cada 15 testigos o fracción.

$$\text{PEAti} \geq 98\% \text{ PEAlm}$$

Cuando no se cumpla la condición I se aplicará el siguiente descuento D1 sobre la superficie (A) del tramo.

$$D1 = \left(\frac{0,99 PEAlm - PEAtm}{0,99 PEAlm} \right) \times 30 \times A$$

En caso de ser PEAtm mayor que 0.99 PEAlm no corresponderá ningún reconocimiento adicional.

Cuando se verifique que PEAtm es menor o igual que 97.5% PEAlm corresponderá el rechazo. Si no se cumple la condición II se aplicará el siguiente descuento D2 sobre la superficie del tramo (A)

$$D2 = \left(\frac{Nro.TotaldeTestigosDefectuosos}{Nro.TotalTestigos} - 0,05 \right) \times A$$

Cuando el porcentaje de testigos defectuosos sea superior al 20% corresponderá el rechazo. Las penalidades aplicadas en ambos casos serán acumulativas y se aplicarán a la superficie del camino que representen el total de las muestras.

b) Espesores:

De las muestras extraídas para la determinación del peso específico aparente o en las que disponga la Supervisión se determinará el espesor medio de las profetas.

El mínimo de muestras a extraer será de 15 por tramo.

Se deberán cumplir las siguientes condiciones:

b.1) Capas de base y carpetas

I) El espesor medio (etm) será mayor o igual que el espesor teórico de proyecto (ep).

$$etm \geq ep$$

II) Los espesores de cada testigo individual (eti) serán mayores o iguales que el 0.85 del espesor teórico de proyecto. Se tolerará un solo testigo por debajo de la exigencia establecida cada 15 testigos verificados.

$$eti \geq 0,85 ep$$

Cuando no se cumpla la condición I) se aplicará el siguiente descuento D1 sobre la superficie del tramo (A).

$$D1 = \left(\frac{ep - etm}{ep} \right) \times 3 \times A$$

Cuando etm sea menor que "0,85 ep" corresponderá el rechazo del tramo.

En caso que no se cumpla la condición II se aplicará el siguiente descuento D2.

$$D2 = \left(\frac{Nro.TotaldeTestigosDefectuosos}{Nro.TotalTestigos} - 0.05 \right) \times A$$

Cuando el número de testigos defectuosos sea mayor del 20% corresponderá el rechazo del tramo.

No se admitirá ningún testigo por debajo del 0.70 del espesor teórico.

Cuando esto se presente se rechazará el sector representado por ese testigo. A los efectos de la determinación del espesor medio deberán deducirse los testigos correspondientes a los sectores rechazados. Los descuentos aplicados por no cumplir las condiciones I y II serán acumulativos.

En el caso de repavimentación y cuando no se prevea colocar una capa de restitución o recuperación de gálibo, se mantendrá solamente la exigencia sobre el espesor medio, salvo que ello se modifique en el pliego particular.

b.2) Capas de restitución de gálibo

El espesor medio (etm) será mayor o igual que el espesor teórico de proyecto (ep).

$$Etm \geq ep$$

De no cumplirse esta exigencia se aplicará el siguiente descuento (D) sobre la superficie del tramo (A).

$$D = \left(\frac{ep - etm}{ep} \right) \times 1.5 \times A$$

Cuando etm sea menor que 0.80 ep corresponderá el rechazo del tramo.

El espesor mínimo en cualquier punto de la sección transversal no deberá ser inferior a 1,5 veces el tamaño máximo del agregado.

Todas estas exigencias sobre concretos asfálticos abarcan también cuando se ejecuta bacheo, pero en ese caso a los efectos de las penalidades por incumplimiento se debe computar el volumen "V" en lugar del area "A".

D.VIII 5.3 Arena Asfalto

D.VIII 5.3.1 Mezcla elaborada

Rige lo especificado para concretos asfálticos en D.VII 5.11, aún para bacheo.
Se mantienen las tolerancias para la granulometría, a partir del tamaño máximo correspondiente indicado en la Fórmula de Obra.

D.VIII 5.3.2 Capa Terminada

Rige lo especificado para concreto asfáltico en D VIII 5.2.1

En caso de modificarse las exigencias de compactación tanto para el peso específico aparente medio como para los valores individuales, se las deberá indicar en las fórmulas que prevén descuento o rechazo, manteniendo el mismo criterio.

Todas estas exigencias sobre mezcla elaborada y capa terminada son extensivas a la ejecución de bacheo con este tipo de mezcla.

D.VIII 5.4 Suelo – arena – asfalto

D.VIII 5.4.1 Mezcla Elaborada

De la mezcla elaborada, sobre camión se controlarán los siguientes parámetros: porcentaje de asfalto, granulometría, estabilidad y fluencia Marshall.

Por cada jornada de trabajo se extraerán un mínimo de 2 muestras sobre camión para efectuar las correspondientes verificaciones. Se considerarán para estas verificaciones como tramos a aquellos constituidos por 10 (diez) o más muestras . Los tramos corresponderán a jornadas completas de trabajo.

Los límites de los sectores correspondientes a cada muestra quedarán definidos por el punto medio entre dos muestras sucesivas o por las progresivas de comienzo o fin de la jornada.

Los tramos a aprobar deben corresponder a una misma fórmula de obra.

a) Contenido de asfalto

I) Se deberá cumplir que el porcentaje de asfalto medio (Apm) sea igual al de la Fórmula de Obra (Afo) mas o menos 0.3%.

$$Apm = Afo \pm 0.3\%$$

II) A su vez los valores individuales deberán estar dentro del intervalo $\pm 0.8\%$ con respecto al valor medio de planta: (Apm).

$$Api = Apm \pm 0.8\%$$

Admitiéndose un 10% de valores fuera de este límite.

Cuando no se cumpla la condición I) se aplicará el siguiente descuento D1 sobre la superficie del tramo (A).

$$D1 = \left(\frac{Apm - Afo}{Afo} \right) \times 1.5 \times A$$

Si Apm es menor o igual Afo – 0.8% corresponderá el rechazo.

Cuando Apm es mayor que Afo + 0.8% el tramo será observado y se deberá prolongar el plazo para la recepción definitiva hasta cumplir 2 veranos, a fin de comprobar el comportamiento de la capa. A su vez el Contratista deberá presentar un informe técnico cuando estime que ese exceso de ligante no expone la capa a la exudación y que no afectará a la capa superior de rodamiento.

Cuando no se verifique la condición II) se aplicará el siguiente descuento D2 sobre el área del tramo (A).

$$D2 = \left(\frac{Nro.TotaldeMuestrasDefectuosas}{Nro.TotaldeMuestras} - 0.10 \right) \times A$$

Si el nº total de muestras defectuosas/nº total muestras es mayor de 0.25 corresponderá el rechazo, salvo en los casos de exceso de ligante asfáltico cuando el Contratista demuestre con un estudio técnico que no se presentarán deficiencias por exudación. D1 y D2 son acumulativos.

b) Granulometría:

Sobre los agregados recuperados la granulometría por vía seca deberá corresponder a la Fórmula de obra, debiendo cumplirse que el 100% pase el tamiz de 25.4 mm y para el tamiz Nº 4 (4.m) se establece una tolerancia de +8% con respecto al porcentaje retenido según fórmula de obra.

De no cumplirse con esas exigencias el tramo será observado y la Supervisión solicitará al Contratista que verifique con esa gradación deficiente y el % de asfalto determinado por extracción en laboratorio que la mezcla resultante cumpla con todos los parámetros indicados en D.VIII 2.3 De no cumplirse con alguna de ellos corresponderá el rechazo del sector representado por esa muestra.

c) Estabilidad

Con las muestras extraídas, como mínimo dos por día se moldearán tres probetas por muestra de laboratorio. La mezcla debe conservar la temperatura desde la planta, no admitiéndose recalentamiento previo al moldeo.

l) Nivel de calidad

La Estabilidad media de la mezcla (Epm) de planta será mayor o igual que el 90% de la de Fórmula de Obra (Efo).

$$E_{pm} \geq 0.90 E_{fo}$$

II) Uniformidad

Los valores individuales serán mayores o iguales que 0.75 Efo admitiéndose sólo un 5% de valores inferiores.

$$E_p \geq 0.75 E_{fo}$$

Por incumplimiento de I se aplicará el siguiente descuento (D1) sobre la superficie del tramo (A).

$$D1 = \left(\frac{0,90 - E_{pm}}{0,90 E_{fo}} \right) \times A$$

Cuando Epm sea menor que 0.70 Efo corresponderá el rechazo del tramo.

Cuando se verifique el incumplimiento de la exigencia II se realizará el siguiente descuento D2 sobre la superficie del tramo (A).

$$D2 = \left(\frac{\text{Nro.TotaldeMuestrasDefectuosas}}{\text{Nro.TotaldeMuestras}} - 0.05 \right) \times A$$

Cuando el porcentaje de defectuosas exceda el 25% corresponde el rechazo del tramo. Los descuentos serán acumulativos y se aplicarán sobre el área que corresponde a las muestras ensayadas.

d) Relación Estabilidad-Fluencia (E/F):

La relación E/F media de obra (E/Fom) deberá estar comprendida entre 0.85 y 1.15 de la de Fórmula de Obra: (E/Efo).

Cuando no se cumpla esta exigencia se realizará el siguiente descuento D1 sobre la superficie (A) del tramo.

$$D1 = \left(\frac{E / F_{om} - E / F_{fo}}{E / F_{fo}} \right) \times 5 \times A$$

Este descuento se aplicará para valores de E/Fom comprendidos entre 0.7 y 1.3 de la Fórmula de Obra, fuera de ese entorno se rechazará el tramo.

D.VIII 5.4.2 Capa construida

a) *Peso específico aparente:*

Los testigos se extraerán uno cada 800 m², ubicados al azar dentro de ese sector, y los tramos a aprobar serán sobre un mínimo de 15 testigos.

Se deberán cumplir las siguientes exigencias.

Peso específico aparente de la mezcla de planta moldeada en laboratorio con 35 golpes por cara (PEAlm) :

$$PEAtm \geq 0.99 PEAlm$$

Para determinar PEAlm se moldearán en laboratorio cada jornada un mínimo de 4 probetas y el valor medio del PEA de las mismas se tomará como referencia.

II) Los valores individuales (PEAi) deben ser mayor o igual al 98% del valor medio de los testigos del tramo.

$$PEAi \geq 0.98 PEAtm$$

Admitiéndose un solo testigo cada 15 por debajo de esta exigencia.

Cuando no se cumpla la exigencia I se realizará el siguiente descuento D1 sobre la superficie del tramo (A).

$$D1 = \left(\frac{0,99 PEAlm - PEAtm}{0,99 PEAlm} \right) \times 25 \times A$$

Cuando resulte PEAtm < 97% PEAlm corresponde el rechazo del tramo.

Por incumplimiento de la exigencia II) se aplicará el siguiente descuento D2 sobre la superficie del tramo (A).

$$D2 = \left(\frac{Nro.TotaldeTestigosDefectuosos}{Nro.TotaldeTestigos} - 0.05 \right) \times A$$

Cuando el porcentaje de testigos defectuosos supere el 20% corresponde el rechazo del tramo. Estos descuentos son acumulativos.

b) *Espesor:*

Rige lo especificado en D.VIII. 5.2.2. b) para concretos asfálticos.

Todas estas exigencias sobre mezcla elaborada y capa construida o terminada son extensivas cuando se ejecuta bacheo con este tipo de mezcla.

SECCION D. IX.

REPARACIÓN DE DEPRESIONES Y BACHES CON MEZCLAS BITUMINOSAS

EDICIÓN 1998

D.IX.1 DESCRIPCION

Este trabajo consiste en el relleno de depresiones y baches de un camino existente, con mezcla bituminosa preparada en caliente o en frío, previa ejecución de un riego de liga. Para estos trabajos rige lo establecido en la Sección D.I “Disposiciones generales para la ejecución de imprimación, tratamientos superficiales, bases, carpetas y bacheos bituminosos”.

D.IX.2 MEZCLA BITUMINOSA

Cuando por el mismo contrato se construye una base de mezcla bituminosa, se usará la misma mezcla para el relleno de baches, si no se construye base, sino carpeta de mezcla bituminosa, se usará igualmente esta mezcla para el relleno. En los casos en que no esté previsto en el contrato mezcla asfáltica en caliente, el bacheo podrá ejecutarse con mezcla en frío, debiendo cumplir la misma con las especificaciones particulares.

D.IX 3 CONSTRUCCION

D.IX 3.1 Acondicionamiento de la superficie a reparar

La superficie a reparar se preparará de modo que el fondo se presente seco, firme, sin material suelto o fácilmente removible, y uniforme y si es necesario, se cortarán convenientemente los bordes para hacerlos más rectos y verticales.

El espesor mínimo de bacheo será de 2 cm

D.IX 3.2 Riego de liga

Antes de distribuir la mezcla se efectuará un riego de liga según el procedimiento descrito en D.I.1.5

D.IX. 3.3. Distribución y compactación de la mezcla

La distribución de la mezcla podrá efectuarse a mano y su compactación se realizará como se halla establecido en D.I.1.9 salvo que el volumen total a colocar sea menor de 50 m³ en cuyo caso podrá usarse pisones metálicos de sección efectiva y pesos no menores de: 15 cm y 10 kilogramos, respectivamente. Las mezclas en frío, una vez compactadas, serán cubiertas con una capa de arena o de ripio, a razón de 2 a 4 litros por metro cuadrado.

El Contratista adecuará su metodología de trabajo de acuerdo al espesor del bache de modo de asegurar una densificación uniforme de la mezcla que coloque, que cumpla las exigencias establecidas.

D.IX 4 LIBRADO AL TRANSITO

La zona reparada se librará al tránsito una vez terminados los trabajos de compactación y después de transcurrir el tiempo necesario para que no se observe adherencia de los rodados a la mezcla.

D.IX 5 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

D.IX 5.1 Terminación superficial

La capa superficial terminada deberá ajustarse al perfil transversal de la calzada a reparar, los bordes de la mezcla compactada no deberán presentar resaltos con respecto al nivel de la superficie del pavimento existente.

Colocando una regla recta de 3 m. Paralela al eje del camino, no se acusarán depresiones de más de 4 mm. con respecto a la misma. Esta exigencia se deberá mantener hasta la recepción definitiva.

En el caso que no se cumplan estas condiciones el Contratista está obligado a efectuar a su costo las correcciones necesarias.

D.IX 5.2 Calidad de la mezcla y compactación

Deberá cumplir con lo establecido en las especificaciones correspondientes.

D.IX 6 MEDICION Y FORMA DE PAGO

Rige lo establecido en el apartado D.I.7.2 y D.I.8.2

SECCION D.X**MEZCLA EN FRIO
PARA CARPETAS, BASES Y TAREAS DE BACHEO
CON EMULSIÓN BITUMINOSA****EDICIÓN 1998****D.X 1 DESCRIPCIÓN**

Consiste en la elaboración, extendido y compactación de una mezcla de agregados, agua, asfalto emulsionado, con o sin relleno mineral, elaborada y distribuida a temperatura ambiente, que se coloca sobre una sub-base o base imprimada.

Para estos trabajos rige lo establecido en la sección D.1 – Disposiciones generales para la ejecución de la imprimación, Tratamientos Superficiales, Bases, Carpetas y Bacheos Bituminosos con las modificaciones que aquí se indican.

D.X 2 MATERIALES**D.X 2.1 Materiales granulares**

La granulometría del conjunto de agregados que incluye el relleno mineral si se utiliza, deberá encuadrarse dentro de los tipos definidos en el siguiente cuadro:

TAMIZ	MEZCLAS DENSAS			MEZCLAS ABIERTAS		
	TM ½"	TM ¾"	TM 1"	TM ½"	TM ¾"	TM 1"
38 mm 1 ½"	---	---	100	---	---	100
25,4 mm 1"	---	100	80-95	---	100	65-90
19 mm ¾"	100	80-95	---	100	65-90	---
12,7 mm ½"	80-95	---	62-77	65-90	---	30-55
2 mm N° 10	32-45	32-46	32-45	4-19	4-19	4-19
420 µm N° 100	8-15	8-15	8-15	3-8	3-8	3-8
74 µm N° 200	3-8	3-8	3-8	0-4	0-4	0-4

Para espesor menor o igual a 4 cm.	→	Tam. Máx. ½" 12,7 mm
Para espesor de capa entre 4 y 6 cm.	→	Tam. Máx. ¾" 19 mm
Para espesor de capa mayor de 6 cm	→	Tam. Máx 1" 25,5 mm

D.X 2.2 Materiales bituminosos

El tipo de emulsión asfáltica a emplear en la mezcla y el que se emplee en el riego de liga será el indicado en las Especificaciones Particulares, debiendo satisfacer las exigencias indicadas en el capítulo D.1.2. En caso que el Contratista proponga la utilización de una emulsión mejorada mediante la adición de activantes, polímeros u otros productos, deberá acompañar los antecedentes de su empleo, su composición elemental y los ensayos específicos para controlar la cantidad del ligante resultante; todo ello sujeto a la aprobación de la Repartición.

D.X 3 COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

El tipo y características de la mezcla en frío serán definidos en la Especificación Particular.

D.X 3.1 Granulometría

Deberá responder a una de las clases definidas en el Cuadro de D.X 2.1

La curva granulométrica será continua, cóncava hacia arriba y acompañará a las curvas límites.

El equivalente arena (E.A) de la mezcla de agregados será mayor de 45 para base y menor de 55 para carpeta con emulsiones de rotura lenta; esos valores se elevarán en 10 puntos cuando se utiliza emulsión catiónica de rotura media o rápida.

El tamaño máximo del agregado estará condicionado al espesor de la capa:

Tamaño Máximo $\leq 1/3$ a $1/2$ espesor

D.X 3.2 Fórmula de obra

D.X 3.2.1 Previo al comienzo del acopio de los materiales el Contratista deberá presentar con suficiente antelación la formulación de la mezcla asfáltica, en base a nuestras perspectivas de aquellos materiales que luego empleará en obra.

Junto con esa presentación el Contratista entregará muestras de los distintos materiales componentes para la verificación de la Fórmula de Obra, por parte del Laboratorio Central de la Repartición.

El cumplimiento por parte del Contratista de esa presentación en el término de 45 días previos a la iniciación de los trabajos, no dará derecho a ampliación alguna del plazo contractual.

D.X 3.2.2 El Contratista deberá iniciar dentro de la Fórmula de Obra.

- 1- Granulometría de cada uno de los agregados incluyendo la del relleno mineral, si se utiliza.
- 2- Descripción de los tipos de agregado grueso a utilizar y resultado del estudio del estado físico de acuerdo a Normas IRAM 1702-1703 (V.N.-E66/82 y 67/75); también haber comprobado la compatibilidad entre ligante y agregado.

En caso que los agregados finos provengan de la trituración o clasificación de agregados que no correspondan a los gruesos utilizados, se debe realizar la misma descripción para aquellos.

- 3- Desgaste Los Angeles de los agregados gruesos y sobre las fracciones gruesas de los finos clasificados o triturados si correspondiere.
- 4- Índice de lajosidad de cada agregado o los ensayos de forma que fijen las Especificaciones Particulares.
- 5- Pesos específicos de los agregados gruesos y finos según Normas IRAM 1533 y 1520 (V.N.-E-13 y 14/67).
- 6- Pesos específico del relleno mineral (Le Chatelier)
- 7- Granulometría vía seca y húmeda del total de agregados.
- 8- Concentración crítica en volumen de la fracción que pasa el tamiz N° 200 (74 mm) del total de agregados.

9- Tipo de emulsión asfáltica utilizada y resultado de los ensayos de acuerdo a las Especificaciones del Apartado D.I. 2 "Materiales".

Si el contratista propone utilizar una emulsión diferente a la prevista en el proyecto, indicará sus parámetros característicos y la técnica adoptada para determinar la estabilidad de la mezcla (método ensayo).

10- Determinación aproximada del porcentaje óptimo de residuo asfáltico para el conjunto de agregados mediante la aplicación del método Marshall (50 golpes por cara), empleando como cemento asfáltico el que corresponde a la emulsión. El criterio a seguir será el establecido en el apartado A.VIII.2.3.i.

11- Con este porcentaje de residuo asfáltico y $\pm 0,3\%$ y $\pm 0,6\%$, se calcularán los porcentajes de la emulsión referidos al peso de agregado seco y se prepararán series de probetas Marshall, siguiendo técnicas de mezclado y moldeado dinámico-estático que se indican en el apartado D.X.5.2. y D.X.5.3.

Los valores de estabilidad logrados a las 48 hs. De elaboradas las probetas, se adoptarán como referencia para determinar el porcentaje de emulsión a adoptar. La estabilidad será superior a 350 Kg/cm² o bien satisfacer las exigencias de las Especificaciones Particulares; las estabilidades remanentes serán superiores al 80%.

En los concretos en frío es posible que el máximo de Estabilidad Marshall se corresponda con el contenido de emulsión menor que el óptimo, por lo que esto no corresponde fijarlo en base a la metodología de los concretos en caliente.

El conocimiento de la Fórmula de Obra por parte de la Repartición no exime al Contratista de su responsabilidad para que en cancha alcance un grado de compactación tal que permita o se corresponda con un mínimo de estabilidad Marshall, para posibilitar el librado al tránsito dentro de las 48 hs. Siguiendo a la ejecución.

D.X 4 EXIGENCIAS SOBRE LA MEZCLA ELABORADA, DISTRIBUIDA Y COMPACTADA

D.X.4.1 Elaboración

El Contratista estará obligado a elaborar la mezcla que corresponda a las características de la Fórmula de Obra, con las siguientes tolerancias o las que fijen las Especificaciones Particulares:

Estabilidad Marshall <small>media</small>	\geq	0.85 Estab. M. F. De Obra
Estabilidad Marshall <small>indiv.</small>	\geq	0.82 Estab. M. <small>media</small>
% Residuo asfáltico <small>medio</small>	=	% Residuo asfáltico F. De obra $\pm 0.2\%$
% Residuo asfáltico <small>indiv.</small>	=	% Residuo asfáltico <small>medio</small> $\pm 0.5\%$

Granulometría

Se detallan las tolerancias para los porcentajes que pasan los sucesivos tamices en el apartado D.X 10.4.

D.X. 4.2 Distribución y compactación

Densidad de cancha <small>media</small>	\geq	0,98 densidad en laboratorio <small>media</small>
Densidad de cancha <small>indiv.</small>	\geq	0,97 densidad en cancha <small>media</small>

En el apartado D.X. 10 se definen todas las exigencias y tolerancia para la aprobación.

D.X.5. TÉCNICAS DE ENSAYO PARA LA DOSIFICACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS CON EMULSIONES

Se aplicará la metodología ensayada por la Repartición, que se fundamente en los lineamientos del Método del Instituto del Asfalto para el moldeo de las probetas y en el Método Marshall para la determinación de la estabilidad, con las innovaciones de equipo y técnicas que se detallan a continuación, que incluye una compactación dinámico-estática.

D.X 5.1 Equipo de laboratorio

Se utilizarán instrumental y aparatos que correspondan a los ensayos de Compactación de suelos N° II y Marshall, junto a una prensa hidráulica:

1. Moldes de compactación: Corresponde al del ensayo proctor de diámetro 10,16 cm y h = 12,00 cm, que complementa con dos émbolos de 10,10 cm y 10,00 cm de diámetro respectivamente para completar la compactación en forma estática.
2. El compactador proctor AASHTO.T 180 que puede ser automático o manual para la compactación dinámica inicial en el modelo.
3. Prensa de 20 a 25 ton: con accionamiento eléctrico o manual, que permite aplicar presiones hasta 224 Kg/cm² y a una velocidad de ascenso del plato de carga de 1,25 mm/min.

D.X. 5.2 Preparación de la mezcla

Se mezclan los distintos agregados en las proporciones establecidas, las que previamente se han separado en los sucesivos tamaños con excepción del filler.

Luego se mezcla agregando la cantidad de agua calculada, que se distribuye uniformemente y tras ello la emulsión hasta obtener una mezcla homogénea. El mezclado no excederá de 2 minutos, y luego, la mezcla se deja reposar de 10 a 12 minutos, cubriéndola para impedir pérdida de humedad, previo al moldeo.

D.X. 5.3 Moldeado de la probeta

Deben distinguirse dos casos: un primer caso se da cuando se utiliza una emulsión tal que al completarse el mezclado y durante los minutos posteriores se produce la separación de fases, de modo tal que durante el moldeo se produce la exudación o salida del agua sola, (en general ocurre con las emulsiones catiónicas y otras de reologías modificadas) Caso I, Un segundo caso se da, en general con las aniónicas por su mayor estabilidad ante el agregado y al compactar se produce la expulsión de la emulsión al ir cerrando los vacíos, Caso II.

D.X. 5.3.1 Caso I: Se coloca la mitad de la mezcla en el molde Proctor y se aplican 20 golpes, se escarifica con una espátula y se agrega la otra parte, completando con 30 golpes mas.

Luego se retira el molde con la probeta y se pesa: P1, se colocan los 2 émbolos interponiendo sendos discos de polietileno y el conjunto se lleva a la prensa. Se aplica una carga inicial de ajuste hasta 300 kg. Y luego se continúa a una velocidad del plato de carga de 1,25 mm/min, hasta llegar a una presión final de 150 Kg/cm²; antes de alcanzar este último valor, al llegar a 50 y 110 Kg/cm² se anulará totalmente la carga y se reiniciará luego el proceso de compactación, de modo de posibilitar un mejor acomodamiento entre partículas. El valor final se podrá aumentar si es necesario, para

reproducir el peso unitario de la probeta que se alcance en el camino, y/o que se halla determinado previamente.

Durante el moldeo estático se producirá expulsión de agua, a través de la luz existente entre los pistones y el molde; si se observa que esa agua sale enturbiada con asfalto, ello indicará que no se ha completado el corte de la emulsión, por lo que debería repetirse el proceso prolongando el tiempo de estacionamiento previo, o eventualmente sustituir la emulsión por otra menos estable.

La carga final se mantiene durante 1 min., se retira y se pesa nuevamente el molde con la probeta compactada: P2.

La diferencia $\Delta = P1 - P2$ nos indica el agua expulsada durante el moldeo.

Se extrae la probeta del molde y se pesa: P3.

Se mide la altura de la probeta en 4 puntos a 90° y se calcula un valor medio hm. Con el mismo se calcula el volumen de la probeta y el peso seco de la muestra (Ps) a efectos de calcular el peso unitario seco (PEAs).

Volumen = Sección (81 cm²) x hm

$$Ps = P3 + \Delta - (Ha + He)$$

donde:

Ha : agua de los agregados
He : agua de la emulsión

$$PEAs = \frac{Ps}{Vol} \text{ Kg/dm}^3$$

PEAs : Peso unitario

Posteriormente la probeta se cura al aire a temperatura ambiente a 20 °C durante 48 hs y se determina la Estabilidad y Fluencia siguiendo la técnica del método Marshall V.N. E-9-86. El cálculo del volumen de la probeta puede también hacerse en base al cálculo del agua desplazada, previo parafinado de la probeta.

El tiempo y la temperatura de curado pueden modificarse en cada caso de acuerdo a las Especificaciones Particulares.

En cuanto a la estabilidad Remanente, esta se determinará luego de las 48 hs de curado y previa inmersión en agua a 20° C durante 24 hs. En caso que se disponga el baño a mayor temperatura, la inmersión se realizará a esa temperatura y luego 35 min, en agua a 60° C, como lo indica el ensayo Marshall.

D.X.5.3.2 Caso II: Completado el mezclado se procederá al secado de la mezcla suelta por ventilación forzada para reducir la humedad total, de modo tal que al completar el moldeo estático a doble pistón no se produzca la expulsión de la fase fluida; en principio esa humedad puede estimarse en el 50% de la inicial. La pérdida parcial de la humedad deberá reproducir el proceso en obra previo

a la compactación de la capa. Completado el secado se procederá al moldeo dinámico-estático con similar técnica a la del caso I, pero algo simplificada al no haber expulsión de agua.

$$P_s = P_3 - (H_a + H_e) + S$$

$$PEAs = \frac{P_s}{V}$$

S : Agua extraída en el secado previo al moldeo.

En caso que el contratista proponga otra técnica para la dosificación y el moldeo de la probeta, deberá acompañar su metodología, posibilidad de aplicación, antecedentes, etc. reservándose la Repartición el derecho de su aprobación previo estudio.

D.X 6 CONSTRUCCIÓN

D.X 6.1 Alternativas de proyecto y ejecución

Atendiendo a la limitada experiencia presente dentro de la Repartición para este tipo de mezcla, el Contratista podrá proponer los cambios que considere necesarios en relación con la composición y características de la mezcla, su elaboración, distribución, compactación y todo el proceso instructivo en general, siempre que con ello se mantenga o supere la calidad exigida. La repartición a su vez se reserva el derecho de aprobación, para lo cual se fundamentará en los resultados obtenidos en los tramos de prueba en última instancia.

En caso de aprobarse alguna alternativa, la supervisión impartirá las instrucciones precisas que el contratista deberá observar; ello no implica en ningún caso el cese de la responsabilidad de éste.

D.X 6.2 Distribución de la mezcla

Rige lo especificado en D.I 1.7

D.X 6.3 Juntas transversales y longitudinales

Sobre una junta se deberá presentar similar textura, terminación y densidad que en el resto de la capa.

Cuando se va extendiendo la capa adyacente y conformando la junta longitudinal, el material que solape la trocha anteriormente construida deberá ser removido según el aspecto que presente la junta terminada, se colocará sobre la capa que se extiende o se retirará.

Todos los sectores de la capa en el borde, que presenten irregularidades o deficiente terminación deberán ser delimitados y retirados, mediante un corte normal a la superficie. La mezcla que se reponga deberá presentar una correcta terminación, sin que aparezca como una tarea de bacheo, en especial se trata de una carpeta.

Se debe procurar que las juntas transversales de las sucesivas capas no coincidan. Las juntas longitudinales estarán desplazadas entre sí no menos de 0,15m.

D.X 6.4 Compactación de la mezcla

Rige lo especificado en D.I.1.9.

D.X.6.4.1 El trabajo de compactación podrá completarse en jornadas siguientes a favor del progresivo secado de la mezcla, lo que dependerá de sus características granulométricas, tipo de ligante y las condiciones climáticas imperantes.

Para verificar las densidades de camino y ante la posibilidad de calar testigos en los primeros días de la precaria cohesión inicial, se podrá determinar el PEAs por métodos no destructivos (Núcleo-Densímetro) con cálculo de la humedad por secado de una muestra. Cuando no sea posible la determinación del PEAs de la mezcla, el contratista podrá habilitar al tránsito la mezcla bajo su responsabilidad, ante la simple comprobación de que la mezcla tiene estabilidad suficiente para soportar las sollicitaciones del mismo.

Al cabo de 7 días o el mínimo plazo en que sea posible la extracción de testigos, los mismos deberán cumplir con las exigencias de densidad mínima. Cuando se utilizan emulsiones aniónicas dado el tipo de rotura por evaporación, en general el período puede ser mayor para que sea factible la extracción con mecha rotativa.

D.X 6.5 Habilitación al tránsito

Finalizados los trabajos y luego de un período mínimo de 48 hs, o el que establezca la Supervisión, deberá librar el tramo al tránsito, en tanto ofrezca suficiente estabilidad, de modo que no se presenten ahuellamientos excesivos, desplazamientos, fisuras ni desprendimientos en la mezcla.

De observarse algunas de esas fallas se deberá cerrar temporariamente el sector y disponer una compactación adicional, en lo posible en las horas de mayor temperatura, hasta que la mezcla adquiera una mayor densidad y por ende la correspondiente estabilidad.

Las deficiencias que se observen serán subsanadas por el contratista sin afectar la calidad ni la terminación de la capa, de no ser así la Supervisión ordenará la remoción y reconstrucción de la zona afectada, a exclusivo cargo del Contratista.

D.X.6.6 Limitaciones impuestas por el clima.

No se permitirá la elaboración ni distribución de la mezcla cuando la temperatura ambiente sea de 5°C en descenso, salvo expresa autorización de la Supervisión.

Además, cuando esta considere que las condiciones climáticas pueden afectar la calidad del proceso constructivo: lluvia, viento, hielo, etc., podrá ordenar la no iniciación de los trabajos.

D.X.7 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

La supervisión de obra en cada jornada de trabajo ejecutará los ensayos de control establecidos y otras verificaciones que considere necesario; en caso que los mismos no respondan a las exigencias establecidas lo comunicará al contratista, que de inmediato deberá solucionar la deficiencia y de ser necesario; en caso que los mismos no correspondan a las exigencias establecidas lo comunicará al Contratista, que de inmediato deberá solucionar la deficiencia y de ser necesario procederá a suspender las tareas.

No obstante el contratista debe disponer de sus propios controles sobre la calidad de lo que construye, no cesando su plena responsabilidad aunque la supervisión no detecte o no le haya comunicado fallas registradas en la obra construida.

El representante técnico del contratista podrá asistir a todos los ensayos que realice la supervisión pero su ausencia no le dará derecho a reclamo alguno.

D.X 7.1 Controles mínimos por jornada de trabajo

- 1) Preparación de dos series de tres probetas con la mezcla elaborada en planta, de acuerdo a la técnica descrita en D.X 5.3 o a la que corresponda, con una presión final de moldeo de 150 Kg/mm² o a la que se fije en base al tramo de prueba.
- 2) Una determinación del betún residual de la mezcla de planta, previo secado de la muestra y granulometría del agregado recuperado.
- 3) Una granulometría de cada uno de los agregados extraídos por tamaño de los correspondientes silos "calientes".
- 4) Una granulometría del total de agregados al entrar al mezclador (planta continua) o en el mezclador, previo humedecido (planta gravimétrica).

D.X 7.2 Nomenclatura

E : Estabilidad Marshall	F1 : Fluencia Marshall
PEAs : peso unitario seco	T : % que pasa tamiz
A : % de residuo asfáltico	D : descuento

Subíndices:

M : valor medio	K : valor característico	L : laboratorio
i : valor individual	fo : formula de obra	p : de planta
t : Testigo		

D.X 7.3 Estabilidad y fluencia Marshall

Las muestras de mezcla suelta se extraen de camión o de donde disponga la supervisión, para preparar no menos de tres probetas por cada una, a razón de una muestra cada 500 toneladas y mínimo de seis probetas por jornada de trabajo. El muestreo en lo posible se realizará al azar. Los cálculos se harán sobre un mínimo de 15 probetas o mas moldeadas en sucesivas jornadas, sobre las que determinará la Estabilidad y la Fluencia medias y características, luego de dos días de cuadro al aire a temperatura ambiente.

El control abarcará toda la capa asfáltica construida con el total de la mezcla que representan esas muestras, excluidos los sectores donde la supervisión comprobó anomalías durante la construcción, que serán verificados separadamente. Las exigencias de calidad serán:

D.X 7.3.1 Estabilidad

- I) *Nivel de calidad:* $E_{pm} \geq 0,90 E_{fo}$
- II) *Uniformidad:* $E_{pi} \geq 0,85 E_{pm}$

De los valores individuales E_{pi} , se admitirá que solo un 50% no cumpla esta condición.

D.X. 7.3.2 Fluencia

En cuanto a la Fluencia se establece una exigencia sobre el valor medio:

$$1,2 F_{fo} \geq F_{L_{pm}} \geq 0,8 F_{fo}$$

D.X.7.3.3 Penalidades por incumplimiento

Los descuentos serán acumulativos y sobre la superficie de mezcla construida. Cuando no se cumpla la condición / se aplicará el siguiente descuento (D_1):

$$D_1 = \frac{0,90 E_{fo} - E_{mp}}{0,90 E_{fo}} \times A$$

Cuando no se cumpla la condición // se aplicará el siguiente descuento (D_2):

$$D_2 = \frac{n'}{n} - 0,05 \times A$$

n = nº total de probetas
n' = nº de probetas $E_{pi} \leq 0,85 E_{mp}$
A = área de la capa asfáltica que se controla

D.X 7.3.4 Rechazo

Se aplicará sobre el total del tramo correspondiente a las muestras ensayadas y corresponderá cuando:

I)

$$E_{pm} \leq 0,7 E_{fo}$$

II)

$$\frac{n''}{n} > 0,25$$

D.X.7.4 Contenido de residuo asfáltico

Se hará como mínimo una extracción por jornada sobre una muestra suelta, pudiendo previamente secar la mezcla para expulsar el agua. Los cálculos para el control se harán sobre un conjunto no menor de 10 a 15 muestras.

I) Nivel de Calidad

$$Apm = Afo \pm 0,3 \% \text{ (% referido a 100% de agregados).}$$

II) Uniformidad de producción

$$Api = Apm \pm 0,6 \%$$

Se admitirá un solo valor fuera del entorno fijado por cada 10 determinaciones.

D.X 7.4.1 Penalidades por incumplimiento

Los descuentos se aplicarán sobre la superficie correspondiente a las muestras verificadas.

I)

$$D1 = \left(\frac{Amp - Afo}{Afo} - 0,3 \right) \times 1,5 \times A$$

II)

$$D2 = \left(\frac{n''}{n} - 0,10 \right) \times A$$

n'' = nº de valores individuales que no cumplen la condición $Aip = Apm \pm 0,6\%$.

A = área de la capa asfáltica correspondiente.

D.X 7. 4.2 Rechazo

Se aplicará sobre el total del tramo correspondiente, cuando resulte:

I)

$$Apm \leq 0,9 Afo$$

II)

$$n''/n > 0,25$$

Cuando se tenga $Apm \geq 1.1 Afo$, el rechazo estará condicionado a los valores de Fluencia Marshall que se presenten en el tramo: a la vez se exigirá un período de mantenimiento que abarque dos veranos para comprobar el comportamiento de la mezcla colocada.

D.X 7.5. Granulometría de los áridos

Se realizará una determinación cada 500 toneladas de mezcla y como mínimo una por jornada. La muestra puede corresponder a la de los agregados luego de la extracción del ligante o será obtenida de la cinta que lleva el total de los agregados al mezclador, o del fondo de los silos "calientes" cuando se los clasifica por tamaño, en el caso de plantas continuas. En plantas por pesada la muestra de agregados se retirará del mezclador o de cada uno de los silos, para luego recomponer la mezcla de acuerdo a las proporciones según la Fórmula de Obra. A menos que se indique otra cosa, el control de la granulometría se efectuará sobre los agregados, luego de la extracción del ligante.

El porcentaje que pasa cada tamiz tendrá la tolerancia, que se indica a continuación:

1) Para muestras individuales

Tamiz	25 mm 1"	19 mm 3 / 4"	12 mm 1 / 2"	2 mm N 10	149 µm N 100	74 µm N 200
Tolerancia Δi (%)	7	7	7	5	3	2

2) Valores medios para más de 10 muestras

Valor medio : $Tpm = Tfo \pm \Delta m$ para cada tamiz:

Tamiz	25 mm 1"	19 mm 3 / 4"	12 mm 1 / 2"	2 mm N 10	149 µm N 100	74 µm N 200
Δm (%)	4	4	4	2	1,5	1

D.X 7.5.1 Penalidades

Por falta de mayores antecedentes sobre la real influencia de los apartamientos de cada tamiz sobre la calidad final de la mezcla, no se aplicará descuento por incumplimiento de las condiciones I y II.

No obstante, los límites que se indican orientarán al contratista sobre la marcha del proceso de elaboración, permitiendo ajustes para no afectar la calidad. A su vez la supervisión podrá intervenir suspendiendo los trabajos en tanto no se subsanen los apartamientos detectados en la granulometría.

D.X 7.6 Compactación de la mezcla

El contratista dentro de los 7 días de completada la compactación de la capa, deberá solicitar por escrito a la supervisión el control de densidades, adjunto su propia verificación.

La supervisión fijará los sitios de extracción de muestra de manera aleatoria, tanto en progresiva como en distancia transversal al eje, a razón de 1 testigo cada 800 mt² como mínimo. Ello no lo inhibe de sacar testigos o comprobar densidades en los puntos que considere conveniente. La operación estará a cargo de la supervisión o a través del personal del contratista dirigido por aquella.

D.X 7.6.1 Exigencias

Con los PEAs de la mezcla de planta compactada en laboratorio como patrón de referencia se calcula el PEA_{sopl} (peso específico aparente, seco medio de la mezcla de planta moldeada en laboratorio a la presión de 150 Kg/cm² o lo que establezca).

La superficie de pavimento a controlar debe corresponder a 15 o mas testigos, extraídos al azar, con lo que se calcula el valor medio (PEA_{stm})

I) *Valor medio*

$$PEA_{stm} \geq 0,98 PEA_{sopl}$$

II) *Valores individuales*

$$PEA_{sti} \geq 0,98 PEA_{stm}$$

Se admite un solo testigo cada 20 o fracción, por debajo de esa exigencia.

D.X 7.6.2 Penalizaciones

Cuando no se alcancen estas exigencias se aplicará el siguiente descuento sobre la superficie controlada.

I) *Valor medio*

$$D1 = \frac{0,98 PEA_{sopl} - PEA_{stm}}{0,98 PEA_{sopl}} \times 15 \times A$$

$$D2 = \frac{n'}{n} - 0,05 \times A$$

II) *Valores individuales*

- n = N° total de testigos
- n' = N° de testigos deficientes
- A = Área de capa asfáltica que se controla

Como los otros parámetros controlados, los descuentos serán acumulativos.

D.X 7.6.3 Rechazo

Corresponderá la no aprobación de los tramos verificados cuando:

I)

$$PEA_{stm} \leq 0,95 PEA_{sopl}$$

II)

$$\frac{n'}{n} \geq 0,30$$

D.X 7.7 Espesores y anchos

Rige lo disponible en D.VIII.5.2.2.b

No se admitirá defecto en el ancho de la capa respecto al teórico de proyecto.

D.X 7.8 Lisura, perfil transversal y longitudinal

Rige lo especificado en D.I.5.7.2.a)

D.X.7.9 Coeficiente de fricción

Rige lo especificado en D.I.5.7.2.B)

D.X 8 CONSERVACIÓN

Consistirá en el mantenimiento por parte del contratista de las condiciones originales de las capas de mezcla en frío ejecutadas, incluyendo la reparación inmediata de cualquier deterioro, durante el período que transcurra hasta la recepción definitiva de la obra.

D.X 9 MEDICIÓN

Rige lo especificado en D.I.7.2

D.X 10 FORMA DE PAGO

Rige lo especificado en D.I.8.2

SECCIÓN D.XI TEXTURIZADO DE LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO EDICIÓN 1998

D.XI 1 DESCRIPCIÓN

El texturizado de la carpeta de rodamiento consiste en producir una superficie de rodamiento longitudinal y transversalmente uniforme con una textura superficial apta para la circulación, sin estrías continuas la que se presentará limpia, exenta de material suelto u flojo, de manera que brinde una adecuada resistencia al deslizamiento, seguridad y confort a la circulación de los vehículos.

D.XI 2 EQUIPO

El equipo para ejecución de los trabajos mencionados deberá ser autopropulsado perfilador o fresador a temperatura ambiente, contando con la potencia necesaria, tracción y estabilidad para mantener una exacta profundidad de corte y pendiente, (suspensión rígida), deberá tener previsto un sistema para controlar el polvo y otras partículas generadas por la acción del texturizado cumpliendo lo establecido en el "MEGA".

D.XI 3 MATERIALES

Los materiales extraídos durante la ejecución de los trabajos serán propiedad de la Dirección Nacional de Vialidad, debiendo ser retirados y transportados de la zona de camino a los lugares que indiquen la supervisión , hasta una distancia máxima de 5 Km.

Todo material no reciclado o no recuperable de las operaciones de texturizado, será dispuesto cumpliendo los requerimientos del "MEGA".

D.XI 4 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

La supervisión verificará que la superficie terminada reúna las siguientes condiciones:

a) *Uniformidad de textura provocada:*

Esta condición deberá mantenerse en todo el largo y ancho de la superficie. El procedimiento de control será de alguno de los empleados para medir la macro-textura; la profundidad de esta última medida por el método del "Circulo de arena" no será inferior a 0,7mm.

b) *Coefficiente de fricción:*

Se deberá cumplir con lo establecido en el capítulo D – Apartado D.I.5.7.2.b.

D.XI 5 MEDICIÓN

El trabajo descrito por este ítem será medido en metros cuadrados de superficie de rodamiento texturizada.

D.XI 6 FORMA DE PAGO

El trabajo de texturizado, medido en la forma indicada en D.XI 5 será pagado al precio unitario de contrato para el ítem correspondiente.

Este precio será compensación total por la mano de obra, equipo, señalización, carga, transporte y descarga del material resultante, limpieza de la superficie y por todo otro trabajo necesario para la correcta ejecución del ítem.

SECCIÓN D.XII
FRESADO DEL PAVIMENTO BITUMINOSO EXISTENTE
EDICIÓN 1998

D.XII 1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en obtener un nuevo perfil longitudinal y transversal del pavimento bituminoso existente mediante su fresado a temperatura ambiente. Los perfiles a obtener serán los indicados en los perfiles tipo y demás documentación del proyecto.

La profundidad del fresado será la necesaria para lograr las cotas establecidas en los documentos del proyecto.

D.XII 2 CONSTRUCCIÓN

El fresado del pavimento bituminoso deberá ejecutarse a temperatura ambiente es decir sin calentamiento por acción de equipos ambulo-operantes.

La acción del fresado no deberá implicar el impacto de martillos, uso de solventes, la aplicación de altas temperaturas o ablandadores que pudieran afectar la granulometría de los agregados ni las propiedades del asfalto existente. Cuando todo o parte del material removido tenga por destino ser reutilizado en la elaboración de una mezcla asfáltica reciclada, el fresado deberá realizarse en las etapas necesarias para asegurar una mínima degradación.

Cuando se observen deformaciones, arrancamientos o defectos producidos por la acción del fresado, el contratista deberá reparar las mismas con mezcla asfáltica.

El material extraído deberá ser transportado o acopiado en los lugares indicados por la supervisión hasta una distancia media no mayor de 4 km o la que se establezca en la especificación particular. Durante el manipuleo del material deberá evitarse la contaminación del mismo con suelos o materiales extraños, como asimismo tomar los recaudos necesarios para evitar su pérdida o deterioro.

Todo material no reciclado o no recuperable de las operaciones de fresado, será dispuesto cumpliendo los requerimientos del "MEGA".

El material de fresado acopiado será de propiedad de la Dirección Nacional de Vialidad.

A fin de evitar la acumulación de agua sobre la calzada fresada el contratista deberá realizar sangrías o drenes en las banquetas, mientras la superficie de la calzada quede por debajo del nivel de la banquina.

Cuando el pavimento de concreto asfáltico está ubicado próximo a cordones o guardarruedas de puentes y no pueda ser extraído con el equipo de fresado, la misma deberá ser removida utilizando otros métodos, debiendo resultar una superficie adecuada.

D.XII 3 PRECISIÓN GEOMÉTRICA

El fresado del pavimento podrá ser realizado en varias etapas hasta alcanzar el espesor de proyecto debiendo quedar una superficie final nivelada y sin fracturas.

La tolerancia de las cotas de la superficie resultante respecto de las cotas de proyecto serán de 0.5 cm en mas o en menos.

El ancho resultante no podrá ser menor al definido en los perfiles tipo, pero se admiten excesos hasta 10 cm sin ningún reconocimiento adicional.

D.XII 4 SEGURIDAD PARA ESTRUCTURAS Y USUARIOS

En los casos en que al final de una jornada la labor no se haya completado el fresado de la sección de pavimento en todo su ancho, quedando en el sentido longitudinal bordes verticales de altura superior a los 3 cm, los mismos deberán ser suavizados hasta que no signifiquen peligro para el tránsito. En forma similar se suavizarán los bordes transversales que queden al final de la jornada.

Cualquiera fuera el método utilizado por el Contratista para ejecutar este trabajo el mismo no deberá producir daños y/o perturbaciones a objetos, estructuras y plantas que se encuentren próximos a la zona de operación de los equipos.

Tampoco deberá afectar las estructuras del pavimento yacentes que queden en servicio ni a las obras de arte aledañas.

Deberán señalizarse las áreas en operación y las secciones que quedan afectadas por la realización parcial o total de este trabajo. La transitabilidad de dichas áreas deberá mantenerse en por lo menos una mano y en sentido alternado.

La supervisión queda facultada para exigir la modificación y/o incremento de las señales y/o medidas de seguridad adoptadas.

Las superficies de calzada que queden expuestas al tránsito después del fresado, deberán encontrarse limpias y exentas de materiales flojos o sueltos.

D.XII 5 EQUIPOS

El contratista deberá contar por lo menos con un equipo de fresado en frío cuya potencia y capacidad productiva asegure el cumplimiento del plan de trabajo.

Deberá cumplirse además lo establecido en el "MEGA".

D.XII6 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Se cumplirán las exigencias establecidas en D.XII3 Precisión geométrica.

El área adyacente a la del trabajo debe acondicionarse y restaurarse de acuerdo a lo establecido en el "MEGA".

D.XII 7 MEDICIÓN

Los trabajos de fresado del pavimento bituminoso existente se medirán en mt², multiplicando las longitudes por los anchos ejecutados.

La medición será realizada solo después de que se haya removido el total del espesor previsto en el proyecto u ordenado por la supervisión, en las secciones terminadas en una lisura longitudinal y la pendiente transversal indicada en los perfiles tipo y demás documentación.

D.XII 8 FORMA DE PAGO

Los trabajos de fresado medidos como se indica en D.XII6, se pagarán por metro cuadrado al precio unitario de contrato para el ítem correspondiente.

Este precio será compensación total por el fresado del pavimento necesario para lograr las cotas o espesores indicados en el proyecto, por el soplado y barrido de la superficie, por la carga, transporte, descarga y acopio del material resultante hasta los sitios establecidos en la documentación o indicados por la supervisión, por la reparación de la mezcla asfáltica de los defectos producidos por el fresado incluido los materiales por el acondicionamiento, ejecución y conservación de desvíos, construcción de sangrías o drenes en las banquetas, por la señalización y ordenamiento del tránsito y por todo otro trabajo o gasto necesario para la correcta realización de la tarea especificada.

SECCIÓN D.XIII
CONCRETOS ASFÁLTICOS
RECICLADOS EN CALIENTE EN PLANTA CENTRAL
EDICIÓN 1998

D.XIII 1 DESCRIPCIÓN

Dentro del proceso de reciclado de un pavimento asfáltico la presente sección se limita a la elaboración del concreto en planta central, a la cual convergen el pavimento existente recuperado por escarificado o fresado, materiales granulares correctores originales y/o reprocesados, asfalto nuevo, eventualmente agente rejuvenecedor y mezclado, el posterior transporte, extendido y compactación.

Para la ejecución de estos trabajos rige lo establecido en la sección DI "Disposiciones generales para la ejecución de imprimación, tratamientos superficiales, bacheos bituminosos" y la sección DVII "Bases y Carpetas mezcladas Preparadas en caliente".

D.XIII 2 PREPARACIÓN DE LA MEZCLA BITUMINOSA

Rige lo fijado en D.I 1.6, debiendo utilizarse una planta de tambor secador - mezclador, que asegure con su capacidad una producción horaria mínima para cumplir e plan de trabajo con calidad exigida.

D.XIII 4 MATERIALES

D.XIII 4.1 Pavimento asfáltico reparado RAP.

El mismo puede provenir tanto del pavimento existente o de un acopio de otro origen.

El RAP a incorporar no deberá exceder un tamaño máximo de 30mm, o el que establezca el pliego particular.

Sobre ese material la supervisión podrá realizar los ensayos de verificación mas comunes, que incluye la recuperación y contenido del asfalto, sus características y parámetros físicos. Este material en caso de estar excedido en su tamaño máximo puede ser también sometido a un proceso de trituración previo.

D.XIII 4.3 Agregado pétreo corrector

Debe responder a las condiciones establecidas en D.I 2.1 Además de su granulometría deberá responder a lo establecido en el pliego particular, de modo que junto con el agregado componente del RAP la mezcla resultante, cumpla con la gradación prevista en dicho pliego, o de lo contrario se ubique dentro del uso indicado en D.VIII 2.1 para concretos, según sea base o carpeta asfáltica.

D.XIII 4.5 Ligante asfáltico

D.X III 4.5.1 Asfalto recuperado del RAP

Deberá cumplir con las características previstas en el Pliego Particular referente a valores sobre parámetros físicos, químicos y reológicos. Asimismo el contenido de asfalto de la mezcla recuperada será tal que cumpla con las exigencias establecidas en la Especificación Particular.

En la determinación del contenido de ligante asfáltico de la mezcla reciclada deberá determinarse el contenido de agua complementario el Ensayo ABSON, u otro ensayo familiar.

La mezcla asfáltica tipo concreto por reciclado, deberá responder a las exigencias de la prueba fijadas en la Norma VN-E32-67, "Perdida de Estabilidad Marshall por acción del agua".

El Contratista debe informar las características que corresponden tanto al asfalto extraído del RAP, el asfalto a incorporar y al producto rejuvenecedor (o en su caso al agente de reciclado). Se indicará la penetración a 25°C, viscosidad a 60°C, Punto de Ablandamiento y también se informará sobre la composición química de estos productos fundamentalmente el contenido de asfáltenos y maltenos.

También se informará sobre esos parámetros referidos al asfalto resultante de la combinación de ligantes para reciclar el RAP, elaborado en laboratorio, que incluye su estructura química de acuerdo al Método de Rostler, asfáltenos, bases nitrogenadas, A1,A2 y parafina, así como los índices de Compatibilidad y Durabilidad.

El Contratista podrá incluir otro método de análisis químico para el ligante asfáltico.

También debe determinar los parámetros reológicos, composición química y Oliensis cuantitativo sobre el residuo luego de someter este asfalto mezcla de laboratorio al ensayo de calentamiento en película delgada.

En cada caso la Supervisión realizará las observaciones que estime necesarias y extraerá muestras de los materiales a utilizar, sobre los que podrá solicitar al Contratista los ensayos que considere necesarios con su correspondiente informe, reservándose la posibilidad de verificarlo cuando así lo considere. Atendiendo a las condiciones de este proceso de reciclado, el Contratista deberá prever ciertos cambios en la composición y características de los componentes del RAP, de modo de ir adecuándose a ellos para mantener la homogeneidad de la mezcla. Ello en ningún caso significa la aprobación de la Fórmula de Obra por parte de la Supervisión, en el entendimiento que es el Contratista el que asume toda la responsabilidad para alcanzar la calidad exigida.

D.XIII 5 EQUIPOS

Rige lo especificado en las secciones D.I.4.1, D.I.4.2 y D.I.4.3.

D.XIII 6 ACOPIO DE MATERIALES

D.XIII 6.1 Cementos Asfálticos – RAP

1) Al llegar cada partida del asfalto nuevo a incorporar (o el agente de reciclado) a la mezcla, el Contratista lo comunicará a la Supervisión y antes de su descarga extraerá 2 muestras de 5 lts. Debiendo el Contratista efectuar sobre una de ellas los ensayos indicados en D.I.5.1 cuyos resultados deberán cumplir las exigencias allí incluidas con sus tolerancias y pautas.

2) Con una anticipación no menor a 7 días para el uso del RAP debidamente acopiado en sectores bien individualizados, cada 300 toneladas del mismo el Contratista retirará 2 muestras de 20 kg sobre las que realizarán los siguientes ensayos:

- a) Determinación del contenido de asfalto
- b) Granulometría del árido recuperado.
- c) Sobre el residuo asfáltico recuperado, se realizará el ensayo de la mancha (Oliensis) cualitativa o en caso de ser positivo el Pliego Particular fijara el equivalente de xileno máximo del 40%.

De acuerdo a los valores que obtenga en a) y b) el Contratista determinará e informará a la Supervisión la granulometría y proporción de agregado de aporte, así como la cantidad de asfalto nuevo y rejuvenecedor, o agente de reciclado a incorporar para la mezcla a elaborar en planta, de acuerdo a la Fórmula de Obra.

En cuanto a los parámetros reológicos y composición química del asfalto recuperado del RAP, el Contratista bajo su responsabilidad deberá regular las cantidades de asfalto nuevo y rejuvenecedor, de acuerdo a la Fórmula de Obra, a adicionar en planta, para que el asfalto resultante cumpla con las exigencias y sus tolerancias establecidas en las Especificaciones para la aceptación de la mezcla.

La Supervisión podrá en cualquier momento verificar los parámetros reológicos (penetración, viscosidad, punto de ablandamiento) y la composición química de los ligantes asfálticos, ensayando directamente o solicitándoselo al Contratista.

D.XIII 8 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

D.XIII 8.1 Mezcla elaborada

Rige lo establecido en D.VIII 5.1.1 con las siguientes diferencias:

a) *Contenido de asfalto:*

$$\mathbf{Apm \% = Afo \% \pm 0,3 \%}$$

$$\mathbf{Ai \% = Apm \% \pm 0,8 \%}$$

En caso de incumplimiento se aplicarán los descuentos D1 y/o D2, que serán acumulativos

$$D1 = \frac{Apm\% - 0,30}{Afo\%} \times 2 \times A$$

$$D2 = \left(\frac{Nro.TotaldeMuestrasDefectuosas}{Nro.TotaldeMuestras} - 0,10 \right) \times 0,5 \times A$$

b) *Granulometría:*

Tolerancias referidas a los distintos tamices según Fórmula de Obra.:

#	25,4 mm	19 mm	12 mm	9 mm	Nº 4	Nº 8	Nº 40	Nº 100	Nº 200
Toler.	± 7	± 7	± 7	± 7	± 7	± 7	± 5	± 5	± 4

Para base asfáltica se admitirá un máximo del 2% retenido en el tamiz de 32 mm y para la carpeta asfáltica un máximo del 3% retenido en el tamiz de 25,4 mm.

Rige lo establecido en D.VIII 5.1.1.b cuando los valores obtenidos se aparten de la granulometría de la Fórmula de Obra incluidas las tolerancias.

c) *Estabilidad y d) Fluencia:*

Se mantienen las exigencias fijadas en D.VIII 5.11, con excepción del control de uniformidad por la Estabilidad Marshall.

$$E_{pi} > 0,75 E_{pm}$$

$$D_2 = \left(\frac{Nro.TotaldeProbetasDefectuosas}{Nro.TotaldeProbetas} - 0,05 \right) \times 0,7 \times A$$

Además de estos controles cada 2500 toneladas de mezcla o cuando lo considera necesario la Supervisión, sobre el asfalto recuperado de la mezcla reciclada elaborada se hará por parte del Contratista una verificación de los parámetros reológicos que incluye la relación "R" y de la estructura química, as que deben responder a los valores informados en la Fórmula de Obra; cualquier apartamiento con esa referencia dará lugar a la inmediata paralización de la elaboración hasta detectar su causa, quedando el tramo al que representa la muestra en observación y sujeto a su no aprobación o rechazo.

D.XIII 8.2 Capa terminada

Rige lo establecido en D.VIII 5.2.2 con excepción de la exigencia de PEA sobre los valores individuales en que se establece:

$$PEA_i \geq 97\% PEA_m$$

Resultando la misma formula para el descuento D₂.

D.XIII 8.3 Lisura

Perfil longitudinal y transversal, ancho, coeficiente de fricción μ

Rige lo especificado en D.I.5.7.2.

D.XIII 9 MEDICION

Rige lo especificado en D.I.7.2.a.

D.XIII 10 FORMA DE PAGO

Rige lo especificado en D.I.8.2.

Estos precios serán también compensación total por la provisión, carga, transporte, descarga y acopio del material rejuvenecedor, agente de reciclado y RAP en caso de ser necesarios.

SECCIÓN D- XIV
SEÑALAMIENTO HORIZONTAL
EDICIÓN 1998

D.XIV 1 SEÑALAMIENTO HORIZONTAL CON MATERIAL TERMOPLÁSTICO REFLECTANTE

D.XIV. 1.1 NORMAS GENERALES

A) Eje y separación de carriles

- a) En zona rural en trazos discontinuos de 4,50 m de largo y 1,10 m de ancho, color blanco, alternados con 7,50 m sin pintar (Relación 0,375)
- b) En zona urbana con trazos discontinuos de 3,00 m de largo y 0,10 m de ancho, color blanco, alternando con 5,00 m sin pintura o bien en trazos discontinuos de 1,00 m de largo y 0,10 m de ancho, color blanco, alternados con 1,66 m sin pintar (Relación 0,375).

B) En curvas horizontales y verticales, en puentes, en cruces con otras rutas nacionales y provinciales y 124,50 m antes de los pasos a nivel, los trazos del eje serán en doble línea amarilla y continuos en 0,10 m de ancho, y esparados por igual medida efectuándose cortes de 0,05 m de longitud donde la Supervisión lo indique, para evitar la acumulación de agua. Con respecto a cruces con caminos rurales, vecinales o comunales se efectuará este señalamiento en aquellos casos que así lo estimara la Inspección de Obra, en virtud del tránsito que posean.

C) Las distancias mínimas de prohibición de sobrepaso serán de 156 m en curvas horizontales y verticales, 148,50 m en cruces con otras rutas y de 156 m en accesos a puentes.

D) En curvas horizontales con 1200 m de radio o mayores se demarcará el eje con el trazo blanco discontinuo de la zona rural, sin zonas de prohibición de sobrepaso.

E) En obras de arte de hasta 10 m de luz y con ancho de calzada como mínimo de 8 m no se demarcará zonas de prohibición de sobrepaso, continuándose la franja central discontinua color blanco común del eje del pavimento.

F) Bordes:

Franja en trazo continuo de 0,10 m de ancho, color blanco.

G) La demarcación de bordes será interrumpida en:

- a) Todos los cruces con otras rutas y caminos ya sean estas nacionales, provinciales, vecinales, comunales, etc. de la siguiente forma:
 - Con rutas y/o caminos pavimentados con señalización horizontal, se continuará demarcando el borde de la curva hasta empalmar el trazo existente.
 - Con rutas y/o caminos pavimentados sin señalización horizontal se continuará señalando hasta el fin de la misma.

- Con rutas y/o caminos sin pavimentar, al llegar al punto de arranque de una curva teórica de empalme de 10 m de radio.
- b) En los puentes y alcantarillas cuando el ancho de la calzada sea igual al del pavimento y el cordón del guardarueda continúe la línea del borde de ésta.
- c) En todos los accesos a las estaciones de servicio sin excepción y a los establecimientos comerciales, industriales, etc. que a juicio de la Inspección de Obra resultara conveniente por el volumen de tránsito que accede a los mismos, En todos los casos deberá procederse así:
 - En los accesos pavimentados la interrupción deberá hacerse al llegar al punto de arranque de la curva de empalme.
 - En los accesos no pavimentados la interrupción deberá hacerse al llegar al punto de arranque de una curva teórica de empalme de 6 m de radio.
- d) En toda otra situación en presencia de cordones
- e) En los puntos donde así lo establezca la Supervisión, para impedir la acumulación de agua, y facilitar su escurrimiento, se efectuarán cortes perpendiculares al eje del camino de 0,05 m de ancho.
- f) Cuando sea necesario demarcar sendas peatonales en zonas urbanas estas estarán constituidas por dos trazos paralelos, continuos de color blanco en 0,30 m de ancho cada uno y separados entre sí 1,80 m . Además en media calzada se demarcará la línea de frenado , paralela a la senda peatonal a 1,00 m de distancia color blanco trazo continuo y también en 0,30 m de ancho.

D.XIV. 1.2 NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD PARA EL DESARROLLO DE LAS OBRAS

A) Durante la ejecución de las obras (premarcado, ejecución del imprimado y aplicación del material termoplástico) en la parte delantera y posterior de cada grupo de trabajo , equipo y/o personal serán destacados en vehículos sendos obreros con banderín rojo, a distancias lo suficientemente amplias para que existan condiciones mínimas de seguridad con respecto al tránsito de la Ruta que, como se ha especificado, en ningún momento deberá ser interrumpido y para protección del equipo y/o personal de la obra, independientemente de los que se especifica en los siguientes puntos 2 y 3. Las condiciones indicadas precedentemente se cumplirán para el marcado del eje y en curvas verticales, para la señalización de los bordes del pavimento se podrá prescindir del banderillero delantero.

B) Cuando se esté realizando el premarcado se colocará una serie de conos de goma o tetraedros del mismo material o algún tipo de señal precautoria a satisfacción de la Inspección de la Obra, que sean visibles para imponer precaución al conductor.

C) Antes de la aplicación del material termoplástico en cada uno de los extremos del tramo en construcción se colocarán carteles de las dimensiones y características indicadas en los planos respectivos que forman parte de la documentación contractual. – Lámina N° 1 y N° 2. La leyenda de los mencionados letreros puede variar según la índole del obstáculo o de los trabajos que afecten al tránsito normal de la ruta, lo que deberá estar previamente aprobado y autorizado por la Inspección de la Obra.

D) El balizamiento y señalamiento descritos, así como de cualquier otro que a juicio de la Supervisión de la Obra resulte necesario emplazar para la seguridad pública, no recibirá pago directo alguno y los gastos que ello origine se considerarán comprendidos en los precios de los ítems de contrato.

E) Lo especificado precedentemente se considera lo mínimo que el Contratista debe cumplir en el concepto de que se trata, pudiendo en consecuencia ser ampliado por el mismo con el empleo e instalación de otros elementos, los cuales en todos los casos debe contar con la conformidad previa de la Supervisión. Además el cumplimiento de éstas disposiciones no releva en medida alguna al Contratista de su responsabilidad por accidentes o daños de las personas y otros bienes de la Repartición o de terceros.

F) Este señalamiento precaucional deberá mantenerse en perfectas condiciones y la Supervisión no permitirá la realización de trabajos ante el incumplimiento parcial o total de estas disposiciones, para lo cual extenderá la orden de servicio correspondiente. A su vez impondrá al Contratista una multa de..... por cada día de paralización de la obra por este motivo.

D.XIV.1.3 IMPRIMADOR

1. Descripción

Este trabajo consistirá en dar una aplicación previa de un imprimador sobre el pavimento con un sobreancho de 5 cm superior al establecido para la demarcación, en un todo de acuerdo con las órdenes que imparta la Supervisión. Este sobreancho debe quedar repartido por partes iguales a ambos lados de la franja demarcada con material termoplástico reflectante.

La Superficie a imprimir o a señalar deberá ser cuidadosamente limpiada a fondo con barradora sopladora a cepillo y ventilador hasta quedar totalmente libre de sustancias extrañas y completamente seca, debiendo destacarse lo fundamental del correcto cumplimiento de esta tarea.

Después de estos trabajos preparatorios y procediendo con rapidez, antes de que las superficies puedan volver a ensuciarse, se procederá a recubrirlas con el imprimador conveniente y uniformemente aplicado, de manera de obtener una óptima adherencia del material termoplástico sobre el pavimento.

No se autorizará la aplicación del imprimador cuando la temperatura del pavimento sea inferior a 5°C y cuando las condiciones climáticas adversas no lo permitan (lluvias, humedad, niebla, polvaredas, etc.).

En los pavimentos de hormigón recientemente construidos deberá procederse a una limpieza cuidadosa con el objeto de eliminar los productos de curado del hormigón.

Cuando el imprimador y la pintura termoplástica sean aplicados por un mismo equipo provisto de los picos necesarios para hacerlo en forma simultánea, y dado que no resulta posible apreciar la colocación del imprimador en forma directa, se lo medirá en el depósito del equipo, antes de comenzar el tramo y al finalizarlo, para así verificar la cantidad empleada para la ejecución de ese ítem en cada riego. En este caso el imprimador tendrá una composición tal que el curado sea instantáneo ().

Este tipo de comprobación, podrá hacerse, a criterio de la Supervisión, aún cuando la imprimación se efectúe en forma independiente a la aplicación del material termoplástico.

2. Materiales

La composición del imprimador, queda librada al criterio del Contratista pero deberá asegurar la adherencia del material termoplástico al pavimento (hormigón o asfalto).

Se utilizará material, cuyo tiempo de secado al tacto no sea mayor de 30 minutos y que permita la aplicación inmediata del termoplástico después de alcanzadas las condiciones adecuadas.

D.XIV.1.3.1 SEÑALAMIENTO HORIZONTAL TERMOPLÁSTICO REFLECTANTE APLICADO POR PULVERIZACIÓN

Especificaciones técnicas de equipos, materiales, toma de muestras, penalidades, etc. para el material termoplástico aplicado por pulverización mediante proyección neumática.

A) ALCANCE

La presente especificación comprende las características generales que deberán reunir las líneas demarcatorias de los carriles de circulación, centros de calzadas, flechas indicadoras y zonas peatonales sobre calzadas pavimentadas.

B) CARACTERÍSTICAS GENERALES

La señalización se hará según se indique en las condiciones generales del contrato y las líneas serán del tipo continua alternadas, paralelas continuas y/o paralelas mixtas, las flechas indicadoras serán rectas o curvas, según su finalidad y su trazo será lleno. Las zonas peatonales serán de fajas alternadas o continuas.

C) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

C.1 Materiales:

a) Reflectantes: termoplástico de aplicación en caliente, de color blanco o amarillo cromo, con adición de esferas de vidrio transparente.

b) Imprimación: se utilizará material adecuado que asegure la perfecta adherencia entre el pavimento y el termoplástico y cuyo tiempo de secado al tacto ocurra en un plazo no mayor de 30 minutos.

c) Esferas de vidrio: serán de vidrio transparente con un porcentaje mínimo del 70% de esferas perfectas en su forma y transparencia, su granulometría estará comprendida entre tamices N° 20 a N° 140.

C.2 Aplicación

La superficie sobre la cual se efectuará el pintado deberá limpiarse prolijamente a los efectos de eliminar toda materia extraña que pueda impedir la liga perfecta, como restos de demarcaciones anteriores, polvo, arena, humedad, etc.

La limpieza se efectuará mediante raspado si fuera necesario y posteriormente cepillado y soplado con equipo mecánico.

a) *Riego del material de imprimación:* se efectuará inmediatamente después de la limpieza, un riego de imprimación, se empleará imprimador de las características indicadas en el punto C.1 b), que permite aplicar el termoplástico reflectante inmediatamente después de alcanzadas las condiciones adecuadas (secado).

La franja de imprimación tendrá un mayor ancho de CINCO CENTÍMETROS (5 cm) que la del termoplástico, excedente que quedará repartido en ambos lados por partes iguales.

b) Aplicación del material termoplástico reflectante: se aplicará en caliente, a la temperatura y presión indicada para lograr su pulverización (por sistema neumático) con el fin de obtener una buena uniformidad en la distribución y las dimensiones (espesor y ancho de las franjas) , que se indiquen en los pliegos. El riego de material se efectuará únicamente sobre pavimentos previamente imprimados con el material que se determine más adecuados.

El ancho de las franjas no presentará variaciones al 5% en más o en menos y si las hubieren dentro del porcentaje indicado, estas no se manifestarán en forma de escalones que sean apreciables a simple vista. Cuando se pinten doble franjas en el eje de la calzada, las mismas mantendrán el paralelismo, admitiéndose desplazamientos que no excedan 0.01 m cada 100 m . La variación del paralelismo dentro de los límites indicados no será brusco con el fin de que no se noten a simple vista.

El paralelismo entre las líneas centrales y de borde de calzada o demarcatorias de carriles , no tendrán diferencias en más o en menos, superiores al 5% del semiancho de la calzada por Km.

En virtud de las variaciones que suelen producirse en los anchos, de los pavimentos, previo a la determinación de cada uno de los carriles, se efectuarán mediciones con la suficiente frecuencia para fijar la medida más conveniente, a fin de evitar cambios de alineación considerables o la posibilidad de que las líneas laterales, queden muy al borde de la calzada.

Entre el borde exterior de la línea lateral y el borde del pavimento, la distancia promedio deberá ser de 0,10 m no resultando nunca inferior a 0,05 m.

El espesor de las franjas será de 1,5 mm no resultando inferior a 1,3 mm ni superior a 2,5 mm.

El espesor de las franjas será de 1,5 mm no resultando inferior a 1,3 mm ni superior a 2,5 mm.

El espesor de 1,3 mm se aceptara como excepción y siempre y cuando no afecte mas de un 5% de la superficie demarcada.

La franja no presentara ondulaciones ni cualquier otra anomalía proveniente de la aplicación del material.

c) Distribución de esferas de vidrio: se distribuirán sobre el material termoplástico inmediatamente aplicado y antes de su endurecimiento a los efectos de lograr su adherencia en aquel.

La aplicación de las esferas se hará a presión, proyectándolas directamente sobre la franja pintada mediante un sistema que permita como mínimo retener el 90% de las esferas arrojadas.

C.3 Maquinarias

Los trabajos precedentemente descritos, se efectuarán mediante el uso de maquinarias especialmente construidas para esos fines, las cuales serán autopropulsadas y las mismas responderán como mínimo a las siguientes características.

a) Barredora: estará compuesta por un cepillo mecánico rotativo de levante automático y dispositivo para regular la presión del mismo sobre el pavimento y deberá tener un ancho mínimo de 50 cm.

Además dispondrá de un sistema de soplado de acción posterior al cepillo, de un caudal y presión adecuados para asegurar una perfecta limpieza del polvo que no saque el cepillo. La boca de salida

de aire será orientada a los efectos de arrojar el polvo en la dirección que no perjudique el uso del resto de la calzada.

b) *Distribuidor de imprimación*: el dispositivo de riego tendrá boquilla de funcionamiento a presión neumática o hidráulica que permita mantener el ancho uniforme de la franja regada y el control de la cantidad de material regada, y estará incluido en el regado de pintura.

c) *Regador de pintura y esferas reflectantes*: será automotriz, estarán reunidos en el todos los mecanismos operativos, como compresor de aciere, depósito presurizado de imprimador y de material termoplástico, tuberías, boquillas de riego, tanque y boquilla para el sembrado de microesferas a presión, etc.

La unidad será apta para pintar franjas amarillas simples o dobles en forma simultáneas y/o blancas de trazos continuos o alternados, y dispondrá de conjuntos de boquillas de riego adecuado a tales efectos.

Las boquillas de riego de material de imprimación y el termoplástico reflectante, pulverizarán los mismos mediante la adición de aire comprimido, y la boquilla de distribución de las esferas de vidrio, también funcionará mediante aire comprimido para proyectar las mismas con energía sobre el material termoplástico, con el fin de lograr la máxima adherencia sobre aquel.

El equipo deberá poder aplicar líneas de borde y eje simultáneamente y los conjuntos de boquillas serán ajustables, para que cuando se pinten franjas en ambos lados, se pueda ajustar el ancho de separación de las mismas.

C.4 Calidad de los materiales:

Los materiales intervinientes en los trabajos descriptos responderán a las siguientes condiciones:

MATERIALES Y REQUISTIOS	UNIDAD	MINIMO	MAXIMO	MET. ENSAYO
a) Ligante	%	18	35	A-1
b) Dióxido de titanio	%	10	---	A-2
c) Granulometría del material libre de ligante:				
Pasa # N° 16 (IRAM 1.2)	%	100	---	A-1
Pasa # N° 50 (IRAM 297)	%	40	70	---
Pasa # N° 200 (IRAM 74)	%	15	55	---
d) Deslizamiento a 60° C	%	---	10	---
e) Absorción de agua				
Además luego de 96 horas de inmersión no presentará ampollado y/o agrietamiento.	%	----	0.5	----
f) Densidad	G/cm ³	1.6	2.1	A-6

g) Estabilidad térmica No se observará desprendimiento de humos agresivos ni cambios acentuados de color. Punto de ablandamiento.	°C	65	130	A-7 -----
h) Color y aspecto Será de color similar al de la muestra tipo existente en el Laboratorio Central de la D.N.V.	---	---	---	A-8
i) Adherencia No se producirá desprendimiento al intentar separar el material termoplástico con espátula ya sea en obra o en probetas de hormigón o asfalto con material blanco o amarillo.	---	---	---	A-9
j) Resistencia a la baja temperatura. A-5°C durante 24 hs. No se observará agrietamientos de la superficie.	---	---	---	A-10
k) Contenidos de esferas de vidrio	%	20	30	---
l) Refracción a 25°C	---	1,5	---	---
m) Granulometría de las esferas para incorporar. Pasa # N° 20 (IRAM 840) Pasa # N° 30 (IRAM 590) Pasa # N° 140 (IRAM 105)	% % %	100 95 ---	--- 100 10	--- --- ---
n) Esferas perfectas (redondas e incoloras)	%	70	---	---

C.5

ESFERAS DE VIDRIO (DE AGREGADO POSTERIOR AL PINTADO)	UNIDAD	MINIMO	MAXIMO	MET. ENSAYO
a) Índice de refracción (a 25°C)	---	1.5	---	---

b) Granulometría				
Pasa	%	100	---	---
Pasa	%	90	100	---
Pasa	%	0	10	---
c) Esferas perfectas	g/m ²	500	---	---
Cantidad a distribuir				

Este requisito se exigirá para el termoplástico color blanco.

Para determinar la calidad y las condiciones descritas de los materiales detallados, antes de iniciar los trabajos Personal Técnico de la Repartición procederá a retirar, del lugar indicado por el Contratista, las muestras de los citados materiales.

La Repartición, en un plazo máximo de treinta (30) días corridos, contados a partir de la entrega de las muestras en laboratorio, efectuará los ensayos y autorizará en esa oportunidad la iniciación de las obras.

D)

D.1 Toma de muestras para ensayo:

Durante la ejecución de los trabajos, la Inspección de las obras deberá obtener:

a) Hasta 10 km.

Se sacará una muestra de cada una de los bordes y una del eje punteado.

Si hubiera franja amarilla, se sacará una muestra de la misma.

Cada una de las muestras del material termoplástico deberá ir acompañada de la respectiva muestra de microesferas.

b) Entre 11 km y 59 km

Se sacarán dos muestras de cada uno de los bordes y una del eje punteado.

Si hubiera franja amarilla, se sacará una muestra de la misma.

Cada una de las muestras del material termoplástico deberá ir acompañada de la respectiva muestra de microesferas.

c) Más de 60 km

Se sacarán tres muestras de cada uno de los bordes y dos del eje punteado.

Si hubiera franja amarilla, se sacará una muestra de la misma.

Cada una de las muestras del material termoplástico deberá ir acompañada de la respectiva muestra de microesferas.

La extracción de las muestras , se hará del equipo aplicador mediante la descarga del dispositivo distribuidor sobre un recipiente adecuado.

La muestra será de un peso aproximado de 10 kg. triturándose la misma hasta obtener trozos de tamaño no mayor a 3 cm en su dimensión máxima. Luego se mezclará y reducirá por cuarteo a una muestra única de aproximadamente 2 kg.

Para las esferas de vidrio se extraerá del distribuidor una muestra de aproximadamente 0,25 kg.

Todas las muestras extraídas, se remitirán en envases adecuados al Laboratorio Central de la DNV para su análisis.

El Supervisor de obra consignará en el envío, el equipo del cual ha sido extraída la muestra, como así también la Ruta, Progresiva exacta, lugar del pavimento en que ha sido aplicado el material y la fecha.

NOTA: En lo que respecta al color (blanco y amarillo), si en obras se constata que difiere de la muestra tipo existente en el Laboratorio central de la D.N.V. debe ser rechazada en obra, sin enviar muestra.

En los lugares de acopio:

a) Cuando el Contratista acopie material termoplástico en panes, se procederá a extraer muestras de la siguiente forma: de la partida se separan al azar el número de panes indicados en la tabla siguiente:

1)

SI LA PARTIDA ES DE	SE SEPARARAN
50 a 125 panes	5 panes
126 a 200 panes	6 panes
201 a 350 panes	7 panes
351 a 500 panes	8 panes
501 a 750 panes	9 panes
751 a 1000 panes	10 panes

2) De cada uno de los panes separados se tomarán trozos cuyo peso esté comprendido entre 0,50 y 1 Kilo y se distribuirá hasta obtener un tamaño no mayor de 3 cm en su dimensión máxima.

3) Todo el material triturado anteriormente se mezclará bien y luego se cuarteará hasta obtener una muestra de aproximadamente 2 kg. lo que se remitirá al Departamento Tecnología para su análisis.

4) Cuando el Contratista acopie bolsas conteniendo las esferas de vidrio para sembrar, se tomarán muestras en igual proporción que con respecto al número de panes.

Se tomará de cada bolsa aproximadamente 200 g que serán bien mezclados y reducidos por cuarteo a una muestra final de aproximadamente 250 g, la que será remitida al Laboratorio Central de la DNV para su análisis.

NOTA: El Contratista deberá proveer a la Supervisión de Obras de Vialidad Nacional de los envases adecuados que sean necesarios para recepcionar y transportar a los laboratorios de ensayos, los distintos materiales empleados en esos trabajos de Señalamiento Horizontal.

E)

E.1 Garantía del Período de Demarcación:

La señalización del pavimento deberá ser garantizada por la firma oferente contra fallas debidas a una adherencia deficiente y otras causas atribuidas tanto a defectos del material termoplástico en sí, como al método de calentamiento o de aplicación.

El Contratista se obliga a reponer a su exclusivo cargo el material termoplástico reflectante así como su aplicación en las partes deficientes durante el período de garantía que será:

Durante dos (2) años cada tramo demarcado deberá conservar su superficie en muy buenas condiciones. Al procederse a la recepción definitiva la reflectancia no deberá ser inferior a 130 microcandelas como valor mínimo.

En caso contrario el Contratista deberá reparar las zonas afectadas cuantas veces sea necesario para cumplir con esta exigencia.

Asimismo el Contratista deberá mantener a disposición de la DNV, durante el período de garantía, los equipos que ejecuten las obras originalmente, a los efectos de cumplimentar las exigencias del presente punto.

F) EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

F.1 Replanteo

En el replanteo del señalamiento horizontal se indicará, con pintura al agua el principio y el fin de las zonas a demarcar con material termoplástico reflectante, dejándose claramente establecido las partes a señalar con doble línea amarilla, de prohibición de sobrepeso, la interrupción de borde, y los cruces ferroviarios, cuando corresponde, debiéndose en todos los casos adoptar las medidas necesarias, que a tal fin indique la Dirección Nacional de Vialidad.

Asimismo el premarcado que se realiza como guía para los equipos de demarcación, deberá efectuarse con pintura al agua, en forma poco perceptible para el usuario, y deberá desaparecer a la brevedad con el fin de no confundir a los conductores.

F.2

El Contratista presentará el plan de trabajo en la propuesta correspondiente, debiéndose atender al mismo para la ejecución de las obras.

Si por algún motivo ajeno al Contratista este no pudiera cumplir con el plan antes mencionado, deberá presentar un nuevo plan sujeto a la aprobación de la Supervisión de la D.N.V.

F.3

La D.N.V. entregará el pavimento en buenas condiciones para la aplicación del material termoplástico reflectante. Cuando el mismo no se encontrase en esas condiciones, el Contratista lo notificará por escrito a la Supervisión resolviéndose de común acuerdo el temperamento a adoptar en cada caso.

F.4

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista señalará la zona comprendida en los mismos en la medida necesaria, a los efectos de evitar accidentes e impedir que los vehículos circulen sobre las franjas recién pintadas y mientras estén en estado plástico que los perjudique. (Art. 8°).

De ninguna manera se podrá impedir, ni aún en forma momentánea el tránsito en todo el ancho de la calzada; en consecuencia el Contratista presentará a la Supervisión, para su aprobación, la forma en que se desarrollará el tránsito de cada sección a demarcar y las medidas de señalamiento que adoptará.

F.5

Previo a la recepción provisional de los trabajos, toda sección que no cumpla con los requisitos constructivos exigidos en este pliego de especificaciones será rechazada, debiendo la misma ser nuevamente demarcada por cuenta exclusiva del Contratista.

En tanto , se suspenderá la certificación de los trabajos pendientes y se establecerá como fecha de finalización de la obra, a los efectos de la aplicación de lo establecido en el período de garantía (Capítulo 5) y de la conservación (Capítulo 8), la correspondiente a la terminación de rehechas, es decir cuando la demarcación se encuentra en condiciones de recepción.

G) PENALIDADES

Para el caso de incumplimiento de las condiciones estipuladas en este pliego que a juicio exclusivo de la dirección Nacional de Vialidad no haga necesaria la reconstrucción del trabajo ejecutado, se impondrán los siguientes descuentos, expresados en porcentajes de precio unitario contractual:

10% cuando se verifiquen alguna de las siguientes condiciones: el material ligante sea menor del 18% y hasta un 14% , dióxido de titanio menor de 10% y hasta un 9%, contenido de esferas de vidrio, menor al 20% y hasta el 16%, esferas perfectas menor del 70% y hasta 50%, espesor de la franja 1,2 mm y 1 mm de ancho de la franja menor de 10 cm y hasta 9 cm y cuando el material utilizado no cumple satisfactoriamente con el ensayo de resistencia a la baja temperatura (A-10).

15% cuando el material utilizado no cumpla satisfactoriamente con el ensayo indicado precedentemente (A-10) o por incumplimiento de la granulometría de las esferas de vidrio incorporadas y/o sembradas dentro del 10% de deficiencias con respecto a lo especificado o por contener dióxido de titanio entre 9% y hasta 8%.

25 % cuando se cumpla alguna de las siguientes condiciones: el contenido de esferas de vidrio sea menor del 16% y hasta 13% , esferas perfectas menor del 50% y hasta 40% incumplimiento de la granulometría de las esferas de vidrio incorporadas y/o sembradas en un porcentaje mayor del 10% de diferencia con respecto a lo especificado, dióxido de titanio entre 8 % y hasta 7% y ancho de la franja mayor de 8 cm y menor de 9 cm.

Para el caso del ensayo A-10 la D:N:V aplicará este descuento cuando no cumpliendo el mismo, considere que los márgenes de diferencia pueden ser admisibles, caso contrario dispondrá la reconstrucción de los sectores demarcados con el material observado.

Estos descuentos se efectuarán en la certificación de los tramos donde los resultados del laboratorio y medición correspondiente acusen deficiencias y no cumplan con lo establecido en este pliego. En caso de atraso de los ensayos, se aplicara en los certificados que se expidan con posterioridad a la obtención de los resultados de los ensayos.

Será rechazado debiendo ser ejecutado nuevamente por cuenta exclusiva del Contratista , el tramo donde los ensayos de los materiales surja alguna de estas diferencias:

- Material ligante menor de 14%
- Dióxido de titanio menor de 7%
- Contenido de esferas de vidrio menor de 13 %
- Índice de reflexión de las esferas incorporadas menor de lo establecido (1,5)
- Esferas perfectas menor de 40%
- Deslizamiento por calentamiento a 60°C mayor del exigido (10 %)
- Absorción de agua mayor que el estipulado (0,5%) y que no cumpla la resistencia de baja temperatura.
- Índice de refracción de las esferas a sembrar a 25°C menor de lo establecido (1,50)
- Espesor de la franja menor de 1 mm
- Ancho de la franja menor de 8 cm

H) CONSERVACIÓN DEL PERIODO DE DEMARCACION

Los trabajos de conservación consistirán en los siguientes:

a) Desde la recepción provisional hasta la recepción definitiva de las obras de demarcación (2 años), los trabajos deberán ser mantenidos en muy buenas condiciones. Cuando los deterioros producidos sean imputables al Contratista, el mismo efectuará las reparaciones correspondientes a su exclusivo cargo.

b) Cuando los deterioros producidos no sean imputables al Contratista (sellados, bacheos, etc.) el mismo efectuará sin cargo la reparación hasta un 10% del total de la demarcación.

I) MEDICION Y FORMA DE PAGO

La demarcación horizontal se medirá, certificará y pagará por metro cuadrado (m²) de demarcación ejecutada y aprobada por la Inspección a los precios unitarios de Contrato. Si de los análisis efectuados por el Laboratorio Central de la D.N.V. o de las verificaciones de obra, surgieran deficiencias en los materiales empleados, o en los trabajos ejecutados, se aplicarán las penalidades establecidas en el Apartado 7 de estas Especificaciones.

El precio contractual será compensación total por la imprimación; adquisición, fletes, acarreo, acopio, carga y descarga, calentamiento, aplicación de pintura, provisión y regado de las esferas de vidrio y toda otra operación o gasto necesario para dejar la calzada demarcada en la forma especificada y en condiciones de ser aprobada por la Supervisión, como así también los costos de conservación que incluye la reposición del material deteriorado.

D.XIV 1.3.1.1 EQUIPO MINIMO PARA LA EJECUCIÓN DE TAREAS DE DEMARCACION HORIZONTAL

- a) 1 equipo fusor del material termoplástico
- b) 1 equipo aplicador del imprimador, del material termoplástico y sembrado de esferas.
- c) 1 equipo barredor y soplador

Sin la presencia de este equipo mínimo en el lugar de la obra no se permitirá la realización de los trabajos. Los mismos se efectuarán cuando el equipo sea completado.

Rendimiento de los equipos

El conjunto operativo compuesto por estos tres equipos deberá tener una capacidad mínima de aplicación de 2000 m² por jornada de 8 horas.

NOTA: Los equipos a) y b) podrán indistintamente encontrarse montados en una sola unidad motriz en forma conjunta, o bien en forma individual y en unidades separadas.

D.XIV 1.3.1.2 ELEMENTOS DE MEDICION

La empresa contratista de trabajo de señalamiento horizontal deberá proveer a la Supervisión de obras de Vialidad Nacional de los elementos que a continuación se detallan para efectuar comprobaciones de las cualidades y medidas de los materiales que se utilizan.

- a) Termómetro graduado, con revestimiento metálico, capaz de determinar las temperaturas especificadas para la aplicación de los materiales.
- b) Calibre para establecer espesores del material colocado, con apreciación de una décima de milímetro.
- c) Planchas de aluminio, cincada o aluminizada de 0,20 m de ancho y 0,30 m de largo, en aproximadamente 1 mm de espesor, en la cantidad que considere necesaria la inspección de la obra y en relación con el volumen de obra.
- d) Elementos para medición de longitudes y curvas de trabajos efectuados (tipo odómetro o similar)
- e) Rollos de cinta adhesiva para controlar espesores.
- f) Instrumentos para medir la reflectancia tipo Mirolux o similar

D.XIV 1.3.2 SEÑALAMIENTO HORIZONTAL CON MATERIAL TERMOPLÁSTICO REFLECTANTE APLICADO POR EXTRUSION

La presente especificación comprende las características generales que deberá reunir la demarcación de sendas peatonales, líneas de frenado, isletas y flechas direccionales de acuerdo a los gráficos que forman parte de la presente documentación.

1. Características generales

La señalización se hará según se indique en las condiciones generales del contrato. Las flechas indicadoras serán rectas o curvas, según su finalidad y su trazo será lleno y las zonas peatonales e isletas serán de fajas alternativas o continuas.

2. Materiales

- a) Reflectantes termoplástico de aplicación en caliente, de color blanco o amarillo cromo, con adición de esferas de vidrio transparente.
- b) Imprimación: de acuerdo a lo especificado en caliente, de color blanco o amarillo cromo, con adición de esferas de vidrio transparente.
- c) Esferas de vidrio: de acuerdo al cuadro de materiales.
- d) Material termoplástico

REQUISITOS	UNIDAD	MINIMO	MAXIMO	MET. ENSAYO
Material ligante	%	18	24	A-1
Dióxido de titanio (x)	%	10		A-2
Esferas de vidrio: contenido	%	20	30	
Granulometría: Pasa tamiz Nº 20 (IRAM 840) Pasa tamiz Nº 30 (IRAM 420) Pasa tamiz Nº 80 (IRAM 177)	% % %	100 90	10	
Indice de refracción – 25°C		1.50		
Esferas perfectas (redondas e incoloras)	%	70		
Granulometría: Pasa tamiz Nº 16 (IRAM 1.2) Pasa tamiz Nº 50 (IRAM 297) Pasa tamiz Nº 200 (IRAM 74)	% % %	100 40 15	70 55	A-1
Punto de ablandamiento	°C	65	130	A-3
Deslizamiento por calentamiento a 60°C	%		10	A-4
Absorción de agua. Además luego de 96 hs de inmersión no presentará cuarteado y/o ampollado y/o agrietado.	%		0.5	A-5
Densidad	g/cm3	1,9	2.5	A-6
Estabilidad térmica No se observarán desprendimientos de humos agresivos ni cambios acentuados de color.				A-7
Color y aspecto: Será de color similar al de la muestra tipo existente en el Laboratorio Central de la D.N.V.				A-8
Adherencia: No se producirá desprendimiento al intentar separar el material termoplástico con espátula y aplicado sobre probeta asfáltica si es de color blanco, o sobre probeta de hormigón previamente imprimada si es de color amarillo. Resistencia a la baja temperatura:				A-9 A-10

5°C durante 24 hs, No se observará cuarteado de la superficie.				
(x) ESTE REQUISITO SE EXIGIRA UNICAMENTE PARA EL TERMOPLÁSTICO DE COLOR BLANCO				
Esferas de vidrio a sembrar Índice de refracción 25°C		1,50		
Granulometría: Pasa tamiz N°20 (IRAM 840) Pasa tamiz N°30 (IRAM 590) Pasa tamiz N°80 (IRAM 177)	% % %	100 90	100 10	
Esferas perfectas (redondas e incoloras)	%	70		
Cantidad a sembrar	g/cm2	500		

NOTA: La Dirección Nacional de Vialidad se reserva el derecho de interpretar el resultado de los ensayos y fundamentar la aceptación o rechazo del material termoplástico y/o esferas de vidrio a "sembrar" en base a los mismos o resultados de ensayos no previstos en estas especificaciones.

3. Ejecución de las obras

1º) El replanteo de la señalización horizontal se indicará con pintura al agua, desde el principio hasta el fin de las obras a demarcar.

2º) La superficie sobre la cual se efectuará la demarcación, será cepillado, soplada y secada a efectos de lograr la eliminación de toda materia extraña a la imprimación. La Inspección controlará que este trabajo se ejecute en forma prolija, no autorizando la colocación del material termoplástico en las zonas preparadas que considere deficientes. Para la ejecución de estos trabajos será obligatorio el uso de equipos mecánicos.

3º) En ningún caso se deberá aplicar el material termoplástico, cuando la temperatura del pavimento sea menor de 5° C y cuando las condiciones climáticas sean adversas (lluvias, humedad, nieblas, heladas, polvaredas, etc.)

4º) La Dirección Nacional de Vialidad entregará el pavimento en buenas condiciones para la aplicación del material termoplástico reflectante. Cuando el mismo no se encontrase en estas condiciones el Contratista lo notificará a la Inspección, resolviéndose de común acuerdo el temperamento a adoptar en cada caso.

5º) El material termoplástico será calentado en la caldera, por vía indirecta y agitado en forma mecánica a fin de lograr su homogeneización y se calentará a la temperatura de aplicación adecuada de manera tal de obtener una capa uniforme, de un espesor mínimo de 3 mm. La Supervisión controlará la temperatura para evitar el recalentamiento que provoque alteraciones en el material, admitiéndose una tolerancia de los 10°C en más con respecto a la temperatura estipulada por el fabricante.

6º) La descarga de aplicación se efectuará por medio de una zapata y la superficie a obtenerse deberá ser de ancho uniforme, presentar sus bordes bien definidos rectos y nítidos, libres de burbujas

, grietas , surcos ondulaciones superficiales, ampollas o cualquier otra anomalía proveniente del material, sin alteraciones del color.

7º) Simultáneamente con la aplicación del material termoplástico se procederá al sembrado de esferas de vidrio a los efectos de obtener reflectancia inmediata. Esta operación deberá de estar perfectamente sincronizada con la temperatura del material termoplástico que se aplica, de modo tal que las esferas no se sumerjan totalmente ni se distribuya tan superficialmente que haya mala retención.

Además se deberá dispersar uniformemente en toda la superficie de la franja. Este sembrado deberá responder como mínimo a lo especificado de 500 gr por metro cuadrado, pero es obligación del Contratista incrementar esta cantidad si ello fuese necesario para la obtención inmediata de la reflectancia adecuada.

8º) Antes de verter las esferas de vidrios a la tolva del distribuidor la Supervisión de la obra verificará que el envase en que están contenidas se encuentra herméticamente cerrado, de manera tal que al proceder a su abertura comprobará que las mismas estén completamente secas y que no se presenten pegadas entre sí.

9º) La demarcación horizontal con material termoplástico reflectante deberá ser librada al tránsito en un tiempo no mayor de 30 minutos.

10º) Durante la realización de los trabajos el Contratista señalará debidamente la zona de trabajo, como mínimo según lo establecido en el artículo 8º de estas especificaciones técnicas, debiendo tomar todas las medidas que considere necesarias para que de ninguna manera se impida el libre tránsito por la ruta, ni aún que sea suspendido en forma momentánea.

4. Tomas de muestras

Durante la ejecución de los trabajos se tomará una muestra de material termoplástico y microesferas, cada 100 m² de demarcación.

5. Garantía

Será igual a la detallada en el punto 5.1 Art. 6º de este pliego de especificaciones técnicas para material aplicado por pulverización.

6. Penalidades

Para el caso de incumplimiento de alguna de las condiciones estipuladas en este pliego, que a juicio exclusivo de la Dirección Nacional de Vialidad, no haga necesaria la reconstrucción del trabajo ejecutado, se impondrán los siguientes descuentos, expresados en porcentajes del precio unitario contractual.

Estos descuentos se efectuarán en la certificación de los tramos donde los resultados del laboratorio y medición correspondiente acusen deficiencias:

10% cuando se verifiquen alguna de las siguientes condiciones: el material ligante sea menor del 18% y hasta el 14%; dióxido de titanio menor del 10% y hasta el 9% , contenido de esferas de vidrio menor de 20% y hasta 16%, esferas perfectas menor del 70% y hasta un 50%, espesor de la franja entre 3 mm y 2,8 mm y cuando el material utilizado no cumple satisfactorio con el ensayo de resistencia a la baja temperatura. (A-10).

15% cuando el material utilizado no cumple satisfactoriamente con el ensayo indicado precedentemente (A-10); o por incumplimiento de la granulometría de las esferas de vidrio, incorporadas y/o sembradas dentro del 10% de deficiencia con respecto a lo especificado, o por contener dióxido de titanio entre el 9% y hasta el 8%.

25% cuando se cumpla alguna de las siguientes condiciones: el contenido de las esferas de vidrio sea menor del 16% y hasta el 13%, esferas perfectas menor de 50% y hasta 40% incumplimiento de la granulometría de las esferas de vidrio incorporadas y/o sembradas en un porcentaje mayor del 19% de eficiencia con respecto a lo especificado; dióxido de titanio entre 8% y hasta el 7% , espesor de la franja entre 2,6 mm y 2,8 mm.

Para el caso del ensayo (A-10) la Dirección Nacional de Vialidad aplicará este descuento cuando no cumpliendo plenamente los mismos, considere que los márgenes de diferencia pueden ser admisibles: caso contrario dispondrá la reconstrucción de los sectores demarcados con el material observado.

Será rechazado debiendo ser ejecutado nuevamente por cuenta exclusiva del Contratista, el tramo donde de los ensayos de los materiales surjan algunas de estas deficiencias.

- Material ligante menor del 14%.
- Dióxido de titanio menor del 7%
- Contenido de esferas menor del 13%
- Índice de reflexión menor de lo establecido (1,5%)
- Esferas perfectas menor del 40%
- Deslizamiento por calentamiento de 60°C mayor del exigido (10%)
- Absorción del agua mayor que lo estipulado (0,5%) y que no cumpla con la resistencia a baja temperatura.
- Índice de refracción 25°C menor de lo establecido (1,5%)
- Espesor de la franja menor de 2,6 mm.

7. Conservación

Será igual a la detallada en el ítem H del artículo D.XIV 1.3.1 de este Pliego de Especificaciones Técnicas, para material aplicado por pulverización.

8. Medición y Forma de Pago

Será igual a la detallada según el ítem I del artículo D.XIV 1.3.1 de este Pliego de Especificaciones Técnicas, para material aplicado por pulverización.

D.XIV. 1.3.2.1 EQUIPOS

1º) El Contratista deberá utilizar equipos en buen estado de funcionamiento y en la cantidad suficiente para realizar la obra en el período establecido. Cada equipo de aplicación, tendrá un rendimiento mínimo de 1000 m² en 8 horas de trabajo.

2º) Cada unidad operativa constará de:

- a) Equipo para fusión del material por calentamiento indirecto provisto de un agitador y con indicador de temperatura.

- b) Equipo mecánico necesario para limpieza, barrido y soplado del pavimento.
- c) Equipo propulsado mecánicamente con sistema de calentamiento indirecto para la aplicación del material termoplástico, provisto de agitador mecánico y sembrador de esferillas de vidrio. Este equipo tendrá un indicador de temperatura de la masa termoplástica.

D.XIV 3.3. SEÑALAMIENTO HORIZONTAL CON MATERIAL TERMOPLÁSTICO REFLECTANTE APLICADO POR PULVERIZACIÓN Y/O EXTRUSION

Condiciones generales para la recepción provisional de las obras:

1) Para proceder a la recepción provisional de los trabajos, deberá verificarse el cumplimiento de las disposiciones contractuales y de lo establecido en el artículo S.I 1.3.1-Capítulo 6 y S.I 1.3.2-Capítulo 3 (Ejecución de las obras) según corresponda.

Se deberá efectuar las verificaciones de la reflectancia diurna y nocturna y el control de ancho y espesor de la franja y de los ciclos del discontinuo especificados.

2) Para la verificación de la reflectancia se hará la medición con el instrumental adecuado: tipo Mirolux o similar , en cuyo caso se deberá disponer de la curva de equivalencia.

Para ello la demarcación deberá hallarse limpia y seca, efectuándose cinco mediciones por kilómetro como mínimo, alternando borde derecho, eje, borde izquierdo, eligiendo los sitios al azar y donde lo considere la Supervisión. En caso de pavimentos que tengan más de dos trochas, se efectuarán una medición adicional por cada línea demarcatoria longitudinal que las tres normales y por kilómetro. La superficie donde se mida deberá tener un mínimo de 90 % ya demarcado.

Para su aprobación se tomarán secciones de 5 km exigiéndose un valor mínimo de 160 microcandelas/ux/m², admitiéndose solo un 10% de valores inferiores, pero ningún valor individual deberá ser inferior a 120 microcandelas/ux/m²; no debiendo aquellos estar localizados en una determinada zona. Al procederse a la recepción definitiva luego del período de mantenimiento, se aplicará el mismo criterio para establecer los sitios de medición, frecuencia y longitud del tramo, pero en ese caso se exigirá un valor mínimo para la reflectancia de 140 microcandelas/ux/m², admitiéndose sol un 10% por debajo, pero ningún valor inferior a 100 microcandelas/ux/m².

Respecto al grado de inmersión de las esferas en el material termoplástico, ello se constatará haciendo uso de una lente de 20 aumento en los puntos que así lo considere necesario la Supervisión. Las secciones que no cumplan esas exigencias serán rechazadas, debiendo el Contratista arbitrar los medios necesarios para satisfacer aquellas.

SECCIÓN E.I
RETIRO DE ALAMBRADOS
EDICIÓN 1998

E.I.1 DESCRIPCION

El Contratista ejecutará el retiro de los alambrados existentes en la zona que comprenden las obras, conforme se indica en la documentación:

Los materiales provenientes de tales operaciones deben ser trasladados y depositados fuera de los límites de la obra, procediendo siempre de acuerdo con las órdenes que al efecto dicte la Supervisión.

Para el material sobrante y de desecho se deberá cumplir con lo indicado en el "MEGA".

Los trabajos de retiro del alambrado se llevarán a cabo adoptando todas las precauciones indispensables para recuperarlos sin producirle deterioros innecesarios.

Los materiales provenientes del retiro quedan a beneficio de Vialidad Nacional, excepto en aquellos casos que los mismos sean reclamados como propiedad de terceros.

E.I. 2 MEDICION Y FORMA DE PAGO

El retiro de alambrados ejecutado según lo especificado se medirá en metros lineales cuando figure en el computo del proyecto.

El pago de los trabajos especificados medidos según se indica precedentemente se efectuará al precio del ítem respectivo.

Este precio será compensación total por todo los trabajos necesarios y el transporte de los mismos hasta los lugares que indique la Supervisión.

SECCIÓN E.II
CONSTRUCCIÓN DE ALAMBRADOS Y
COLOCACIÓN DE TRANQUERAS
EDICIÓN 1998

E.II 1 DESCRIPCION Y REQUERIMIENTOS

Estos trabajos consisten en la ejecución de alambrados, tipo A, B,C y D, según planto tipo H – 2840 I, la construcción de tranqueras de alambre y la colocación de tranqueras de maderas en los lugares establecidos en el proyecto y ordenadas por la Supervisión, que responderán a lo indicado en el plano tipo J – 5084 y A – 180.

Las características de los alambrados y tranqueras de alambre a construir, de las tranqueras de madera a colocar y de las obras complementarias para el paso de la fauna si está previsto en el proyecto según el “MEGA” serán las indicadas en los planos y especificaciones particulares.

E.II 2 MATERIALES

E.II 2.1 Alambres

El alambre liso cumplirá con la Norma IRAM 562/72 “Alambres ovalados de acero cincado” – Tipo A – y sus diámetros nominales serán 2,70/2,20 mm de acuerdo con el calibrado J de P (número 16/14). El alambre con púas responderá a la Norma IRAM 707/73 “Alambres con púas de acero de alta resistencia con cincado pesado “. – Tipo A – la separación entre grupos de púas será como máximo de 102, 0 milímetros. El alambre liso ovalado y con púas responderán en un todo a las Normas IRAM 561/72 y 707/73 respectivamente.

En el caso de los alambres ovalados se tomará como diámetro nominal la media geométrica de los dos diámetros. El alambre de atar cumplirá con la Norma IRAM 519/71 “Alambres de acero cincado de sección circular”, será de 2,946 mm de diámetro de acuerdo con el calibrado ISWG, N° 11, protegido con cincado tipo mediano.

E.II 2.2 Torniquetes

Serán de hierro , tendrán sistemas de retención o engranaje y se usarán emblecados. Responderán a las siguientes características:

E.II 2.2.1 Doble

Serán N° 1 ½ con un peso mínimo de 1,5 Kg por unidad. El bulón de sujeción al poste será de 11 mm de diámetro y tendrá cabeza cuadrada.

E.II.2.2.2 Cajón

Serán N° 2 con un peso mínimo de 0,5 Kg.

E.II 2.2.3 Al aire

Serán Nº 6 con un peso mínimo de 0,380 Kg por unidad.

E.II 2.3 Postes y medios postes de madera

Deberán cumplir con lo especificado en la Sección – Maderas y sus dimensiones serán las siguientes:

Postes:

Circunferencia a 0,86 m de la base 0,42 a 0,50 m
Circunferencia en la punta mayor de 0,27 m
Longitud mayor de 2,40 m

Medios postes reforzados:

Circunferencia a 0,86 m de la base 0,34 a 0,40 m
Longitud mayor de 2,20 m

E.II 2.4 Varillas y varillones

La madera deberá ser de origen comercial, a excepción de las derivadas de las tareas de desbosque y destronque, deberán cumplir lo especificado en la Sección – Madera de escuadra y sus dimensiones serán:

Varillones : 0,05 m x 0,038 m x 1,40 m
Varillas : 0,038 m x 0,038 m x 1,20 m

E.II 2.5 Tranqueras

La tranquera de madera se considerará constituida por los siguientes elementos: postes de giros y de cierre con sus correspondientes cruceros , hojas u hojas y herrajes.

E.II 2.6 La clase de madera de postes, medios postes, varillas, varillones y tranqueras, así como eventuales modificaciones de las características de los materiales mencionados, serán indicadas en las especificaciones particulares.

Los postes, medios postes, varillas, varillones, tranqueras, etc. serán de primera calidad tolerándose únicamente para los dos primeros un 5% con pequeños taladros principio de zamagos, nudos, etc, siempre que tales fallas no afecten las resistencias de los mismos. En dicha tolerancia quedan incluidos los postes y medios postes con una sola curvatura rechazándose aquellas en que la flecha sea mayor que 10 cm o que presenten más de una curvatura.

El contratista verificará la calidad de todos los materiales empleados los que deberán cumplir las exigencias establecidas.

En caso que la Supervisión rechazara en forma total o parcial alguno de los elementos empleados las consecuencias que de ello se deriven, aun si fuera necesario rehacer trabajos ya efectuados, serán a exclusivo cargo del Contratista.

E.II 3 CONSTRUCCION

Los postes, varillones y varillas colocadas deberán coincidir con la vertical, En caso de postes curvados el plano de la curva deberá coincidir con el del alambrado.

Los postes se colocarán, por el extremo de mayor sección, en pozos de tal profundidad que permitan que una vez colocados en su posición definitiva no sobresalgan del terreno sino la longitud necesaria para dar al alambrado la altura proyectada.

Alrededor de los postes colocados se rellenará y compactará tan eficiente como para asegurar una posición vertical estable de los mismos.

En los esquineros, terminales y torniqueteros intermedios por cada tiro de alambre de 300 metros más o menos, se utilizarán postes, los que serán enterrados a un metro como mínimo. En los postes torniqueteros y terminales se colocarán torniquetes de cajón y en los intermedios torniquetes dobles.

Todo poste terminal o esquinero, en la dirección de los alambrados se acompañará de un medio poste auxiliar de refuerzo, unido al poste por medio de un travesaño horizontal, el cual será asegurado en la parte superior de ambos mediante caladuras adecuadas. Además, el poste auxiliar se unirá al principal con riendas de alambre retorcido de 4 hilos colocadas diagonalmente entre ellos. El medio poste auxiliar se colocará a unos 0,80 m del poste torniquetero.

Los postes de refuerzo, cruceros, travesaños horizontales, tornapuntas y riendas con sus respectivos anclajes deberán colocarse simultáneamente con los postes, de manera que en el momento de tensarse los alambres los elementos de sostén y de refuerzo se encuentren en condiciones de absorber los esfuerzos a que están destinados.

Los agujeros de los postes pasarán por su eje, no provocarán flexión en los alambres que los pasan y sus diámetros no superarán los 11 mm (once milímetros).

Los varillones y varillas irán perforados perpendicularmente a la cara de mayor ancho y por su línea media. El diámetro de los agujeros no superará los 7 mm (siete milímetros).

Los varillones deben atarse en todos los hilos. El alambre de púas va atado en todas las varillas y varillones.

El resto de las ataduras debe hacerse en forma cruzada a fin de limitar los tiros libres a la menor longitud posible. En general las varillas deben llevar tres ataduras y cada tiro y libre tres ataduras por claro. Todas las ataduras llevarán como mínimo cinco vueltas en cada extremo.

Cuando deban empalmarse los alambres, se utilizarán aquellos nudos que aprieten con el estirado.

Los planos medios de tranqueras y de alambrado adyacente coincidirán.

Todas las superficies de las piezas de hierro de la tranquera de madera serán cubiertas con dos manos de pintura endiosad, antes de ser empleada en su construcción.

La madera de la hoja y hojas de la tranquera de madera serán protegidas una vez colocada con una mano de aceite de lino cocido.

Cuando el alambrado forma una curva de radio inferior a 400 m (cuatrocientos metros), los postes, en todo su desarrollo, tendrán sendas tornapuntas o riendas, para anular la tensión transversal. En todos los casos los postes llevarán cruceros enterrados a 300 cm (trescientos centímetros) de la base. Los tornapuntas se fijarán con puntales en sus bases y las riendas en anclajes enterrados a una profundidad de 80 cm (ochenta centímetros). En los puntos de tangencia de la curva se colocarán postes atadores para eliminar las tensiones longitudinales. En el tramo curvo se proveerá un poste atador cada 100 m (cien metros) y el estiramiento se hará mediante torniquetas al aire colocados cada 100 m (cien metros).

Antes de construir el alambrado se estudiará la ubicación de los elementos para que su distribución sea uniforme y cumpla con lo especificado.

E.II 4 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

La Supervisión verificará la calidad de los materiales empleados y la disposición y distancia entre los distintos elementos.

Asimismo verificará la alineación y afirmado de los postes.

Todas las deficiencias que se observen deberán ser corregidas por el Contratista previo a la certificación de la tarea.

E.II 5 MEDICION Y PAGO

E.II 5.1 Los alambrados construidos y las tranqueras e alambre construidas se medirán y pagarán por metro lineal al precio unitario de contrato estipulado para el ítem "Construcción de Alambrados".

E.II 5.2 Las tranqueras de madera colocadas se medirán y pagarán por unidad al precio unitario de contrato estipulado para el ítem "Colocación de Tranqueras de Madera".

E.II 5.3 Los precios de los ítem "Construcción de Alambrados" y "Colocación de Tranqueras de Madera" son compensación total por la provisión, transporte al baricentro del tramo, carga, descarga y colocación de todos los materiales, por el costo de las operaciones adicionales, provisión de la mano de obra, herramientas, equipos, etc, necesarios para dejar completamente terminados los trabajos y su conservación hasta la recepción definitiva.

SECCIÓN E.III
TRASLADO DE ALAMBRADO Y
DE TRANQUERAS DE ALAMBRE
EDICIÓN 1998

E.III 1 DESCRIPCION

E.III 1.1 Estos trabajos consisten en remover de su emplazamiento alambrados y tranqueras de alambre existentes, seleccionar aquellos materiales que a juicio exclusivo de la Supervisión de Obra sean aprovechables, completar la cantidad necesaria con otros materiales nuevos de calidad igual o mejor que los existentes y construir con ellos un nuevo alambrado sobre la línea señalada en la documentación del proyecto con las tranqueras que allí se indican.

E.III 1.2 El contratista está obligado a reponer todos aquellos materiales cuya duración probable sea inferior a la media estimada del conjunto de los materiales de los alambrados y de las tranqueras de alambre a trasladar. La Supervisión indicará cuales son los materiales que están en condiciones de ser reutilizados.

E.III 1.3 Los alambrados y tranqueras en su nuevo emplazamiento responderán a las características de los existentes y serán tan similares a ellos como lo permita la naturaleza del material componente.

E.III 1.4 Los porcentajes de reposición que se estimen en el proyecto serán solo ilustrativos, correspondiendo al proponente informarse en el terreno sobre el estado de los alambrados y tranqueras de alambre existentes a trasladar. En consecuencia toda diferencia que resulte en obra con respecto al porcentaje estimado en la documentación, no dará derecho al Contratista a reclamación o indemnización alguna.

El Contratista será responsable de no colocar materiales de inferior calidad que los existentes.

E.III 1.5 Los materiales inutilizados que se sustituyan quedarán a beneficio de VIALIDAD NACIONAL y deberán ser clasificados, trasladados y depositados en orden fuera de los límites de la obra, procediendo siempre de acuerdo a lo indicado en el "MEGA".

E.III 1.6 En ningún caso el traslado de alambrados se hará por el procedimiento de arrastre de los bastidores, ya sea en conjunto o a medio desarme. Se efectuará previo desarme total del alambrado, con retiro total de las ataduras en forma de dejar completamente libre los hilos de alambre, recolección y clasificación de varillones y varillas, retiro y clasificación de postes y torniquetes.

E.III 1.7 Toda excavación que se origine en la remoción de elementos constituyentes de los alambrados y tranqueras a trasladar deberá ser rellenada con los materiales excavados, adicionados de los circundantes necesarios; el conjunto será adecuadamente compactado hasta asegurar la misma estabilidad y morfología que en su vecindad.

La zona deberá ser restaurada ambientalmente, a fin de recuperar las condiciones existentes previas a la obra, implementándose las acciones especificadas en el "MEGA".

E.III 2 CONSTRUCCION

Rige lo establecido en la sección "Construcción de alambrados y colocación de tranqueras", mientras no se oponga a lo establecido en la presente.

E.III 3 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

La Supervisión verificará la calidad de los materiales empleados y la disposición y distancia entre los distintos elementos.

Asimismo verificará la alineación y afirmado de los postes. Todas las deficiencias que se observen deberán ser corregidas por el Contratista previo a la certificación de la tarea.

E.III 4 MEDICION Y FORMA DE PAGO

Los alambrados trasladados y las tranqueras de alambre trasladadas se medirán en su posición definitiva por metro líneas y se pagarán al precio unitario estipulado en el contrato para el ítem "Traslado de alambrados".

Dicho precio unitario será considerado como la compensación total por la provisión carga transporte y descarga de todos los materiales nuevos, mano de obra, equipos y herramientas y todo otro gasto necesario para la ejecución de la obra en la forma específica y su conservación hasta la recepción definitiva.

SECCIÓN E.IV
REACONDICIONAMIENTO DE ALAMBRADO EXISTENTE
EDICIÓN 1998

E.IV 1 DESCRIPCION

Este trabajo consiste en el reacondicionamiento general del alambrado existente, señalados en el proyecto, mediante el ajuste de hilos y ataduras, como también de postes, varillones y varillas, debiendo removerse y reemplazarse en caso necesario sectores de los mismos.

El Contratista deberá reemplazar todos aquellos materiales que se hallen en mal estado o que se deterioren durante el trabajo por otros nuevos de calidad igual o mejor que los existentes. Se define por material en mal estado a aquellos cuya duración sea inferior a la media de la vida útil estimada del alambrado.

La madera a utilizar en la reparación de alambrados y tranqueras deberá ser de origen comercial, a excepción de las derivadas de las tareas de desbosque y destronque.

Los porcentajes de reposición que se indiquen en el proyecto sólo serán ilustrativos correspondiendo al proponente informarse en el terreno sobre el estado del alambrado.

En consecuencia toda diferencia que resulte en obra con respecto al porcentaje estimado en la documentación no dará derecho al Contratista a reclamo o indemnización alguna.

Los materiales inutilizados que se sustituyen quedarán de propiedad de VIALIDAD NACIONAL y deberán ser clasificados, trasladados y depositados ordenadamente en el lugar indicado por la Supervisión.

El Contratista verificará la calidad de todos los materiales de reposición los que deberán cumplir las exigencias establecidas. En caso que la Supervisión rechazara en forma total o parcial alguno de los elementos empleados, las consecuencias que de ello se deriven, aun si fuera necesario rehacer trabajos ya efectuados, serán a exclusivo cargo del Contratista.

E.IV 2 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

La Supervisión verificará la calidad de los materiales empleados en la reposición y la disposición y distancia entre los distintos elementos.

E.IV 3 MEDICION Y FORMA DE PAGO

El trabajo realizado conforme a lo especificado se medirá en metros lineales y se pagará al precio unitario establecido para el ítem "Reacondicionamiento de alambrados existentes".

Dicho precio unitario debe considerarse como la total compensación por la provisión, carga, transporte y descarga de todos los materiales, mano de obra, equipos y herramientas y todo otro gasto necesario para la ejecución de la obra en la forma especificada y su conservación hasta la recepción definitiva.

SECCIÓN E.V

MADERAS

EDICIÓN 1998

E.V 1 DESCRIPCION

E.V 1.1 Estas especificaciones fijan las características que deben tener las maderas utilizadas para la construcción de diversas partes de las obras viales.

E.V 1.2 Todas las piezas estarán libres de los siguientes defectos:

Nudos mal ubicados

Solo se aceptarán nudos que no se encuentren en una posición desfavorable y no sean mayores de 1/5 del espesor ni mayores de 5 cm.

Huecos , grietas o rajaduras profundas:

Sólo se aceptarán grietas y rajaduras que sean superficiales y que no alcancen a un quinto de la menor dimensión de la pieza, siempre que se presenten en los extremos y no perjudiquen la resistencia y solidez de la misma y que la madera deba emplearse en seco.

Taladro, trabajo, putrefacción, acebolladura.

Estar carcomidas , o estar atacadas por hongos xilófagos o cualquier otro microorganismo que afecte a su vida útil.

E.V 1.3 La madera será preferentemente de origen comercial, a excepción de las derivadas de las tareas de desbosque y destronque que resulten aptas. No se aceptará madera proveniente de árboles muertos en pie.

El árbol deberá ser cortado preferiblemente en invierno, provenir de la zona de camino y la madera tendrá antes de su utilización, en lo posible, un estacionamiento mínimo de ocho meses.

Debe por otro lado respetarse la legislación vigente en materia forestal.

Las clases de maderas a emplear y sus dimensiones serán indicadas en los planos y especificaciones de obra o particulares.

La madera será colocada al pie de la obra, en canchas apropiadas y convenientemente estibadas en forma de asegurar su buena conservación.

E.V 1.4 Ensambladura

Se efectuarán lo más ajustadas posible, practicando al efecto adecuados cortes en las piezas a unir, a fin de no dejar espacio libre entre las caras de las mismas. Deberá prestarse preferentemente atención a las formas y dimensiones de las ensambladuras, que serán en un todo de acuerdo con lo consignado en los planos según determine la Supervisión en cada caso, cuidando especialmente de que no resulte afectada sensiblemente la resistencia de las piezas.

Cada pieza de madera de empalmar con otra, deberá estar completamente sana en el lugar de la ensambladura, debiendo cortarse las extremidades que estén agrietadas , aun en pequeñas partes.

E.V 1.5 Condiciones para la recepción

La madera deberá cumplir en el momento de su empleo con las condiciones especificadas.

Cuando la Supervisión lo considere conveniente, el Contratista suministrará sin cargo para la Repartición, las muestras de madera a utilizar, debiendo acompañar una descripción somera de las mismas y demás caracteres físicos-mecánicos que sean de su conocimiento.

E.V.2 MADERA DE ESCUADRA

E.V 2.1 Descripción

Son piezas de madera, de sección regular de determinadas dimensiones, formas y calidades, destinadas a integrar diversas estructuras en la construcción de obras viales.

E.V.2.2 Especificaciones

Rige lo especificado en el capítulo 4.9.1 – Maderas.

E.V 2.3 Requerimientos

Las maderas deberán ser aserradas o labradas a hacha o con azuela y las piezas deben responder a la escuadría útil que indican los planos y especificaciones, o bien de conformidad con las ordenes que al efecto dicte la Supervisión en cada caso, debiendo los trabajos de acabado o terminado de las piezas, llenar las finalidades para las que son destinadas.

Las piezas serán rectas , sanas y sin torceduras. Podrán aceptarse piezas que presenten curvaturas cuyas flechas no sean mayores de un cincuentavo de su longitud.

Se aceptará la presencia de sámeago o albura en forma de pequeñas manchas en las aristas, siempre que no pasen de una décima parte de la menor dimensión de la pieza y que la madera deba emplearse en seco.

SECCIÓN F.I
BARANDA METALICA CINCADA PARA DEFENSA
EDICIÓN 1998

F.I. 1 DESCRIPCION

Este ítem consiste en la provisión y colocación de barandas metálicas cincadas de defensa, fijadas sobre postes metálicos cincados, de hormigón, o de madera, en los lugares indicados en la documentación y en todo de acuerdo con el plano respectivo.

En caso de que las barandas sean utilizadas para la conducción del tránsito forzado, se les incluirá obligatoriamente a estas barandas las láminas reflectantes indicadas en el ítem F.I.2.8.

F.I 2 MATERIAL

F.I.2.1 Aceros para barandas

Chapas de acero obtenidas por el sistema Siemens Martín o en convertidores básicos de oxígeno (Sistema L-D), laminadas en caliente, con las siguientes características mecánicas:

Tensión mínima de rotura de tracción: 37 Kg/mm²

Límite de fluencia mínimo: 24 Kg/mm²

Alargamiento mínimo de la probeta de 50 mm de longitud calibrada por 12,5 mm de ancho y por espesor de la chapa 30%

Los espesores de las chapas con que se fabricarán las defensas serán los siguientes:

- | | | |
|---------------------|---------------------------|--------|
| a) Defensa Clase A: | Espesores Calibre 12 (BG) | 2,5 mm |
| b) Defensa Clase B: | Espesores Calibre 10 (BG) | 3,2 mm |

Las chapas de acero para barandas serán cincadas por inmersión en zinc en estado de fusión según IRAM-IAS U500-513 o por vía electrolítica. La cantidad mínima de zinc por metro cuadrado, incluyendo ambas caras, será de 400 g/m², según se especifica en el apartado E-1 renglón a) de dicha norma. Deberán además cumplir los ensayos de uniformidad (Método de ensayo Norma IRAM 60.712) y de Plegada que se indican en la Norma IRAM-IAS U500-513 e IRAM – IAS U500 – 543 según corresponde.

F.I 2.2 Aceros para bulones

(Rigen ls IRMA IAS U500 –512)

F.I 2.3 Postes de fijación metálicos

Podrán ser perfiles estructurales de acero en un todo de acuerdo con las dimensiones y pesos indicados en el plano respectivo, respondiendo sus características mecánicas, sobre probetas longitudinales, a la Norma IRAM IAS U500-503-A.37, o perfiles U ó I de chapa de acero conformada en frío que permita sujetar las barandas por medio de bulones sin que los agujeros necesarios dejen secciones debilitadas y cuyos momentos resistentes cumplan con las siguientes condiciones:

Wx (cm ³) Wy (cm ³)	Postes livianos > 560 cm ⁶ Postes pesados > 1000 cm ⁶
---	--

WxWy comprendidos entre 5 y 10 ($5 < WxWy < 10$)

Las características mecánicas de los perfiles de chapa de acero conformada en frío, responderán a la Norma IRAM 507 N.I.O Acero A-37-507-I.

Medidas en probetas de los tipos y con los métodos de ensayo indicados en la Norma IRAM IAS U500-20, IRAM IAS U500-102.

El Contratista deberá indicar el tipo de poste que instalará y en el caso que adopte perfiles de chapa de acero conformado en frío, deberá adjuntarse con su propuesta un plano indicando las dimensiones, peso y cálculo de los momentos resistentes:

Wx y Wy

Los postes de fijación podrán ser cincados por inmersión en cinc en estado de fusión o por vía electrolítica, con una cantidad mínima de cinc de 500 g/m², efectuándose los ensayos de verificación de acuerdo con lo establecido en la Norma IRAM 60.712, extrayéndose un poste al azar, de cada lote de mil postes o fracción.

Los ensayos de cincado y uniformidad serán efectuados según la Norma IRAM 60.712 y deberá cumplir con las exigencias indicadas en la Norma IRAM-IAS U500-513 (chapa para uso especial).

F.I 2.4 Maderas en escuadria

Se usará madera dura con tensión admisible (de cálculo) a flexión superior a 100 Kg/cm², pudiendo ser curupay colorado, curupay blanco, guayacán, incienso amarillo o colorado, lapacho negro o verde, mora, palo santo, urunday, quebracho colorado, o similar.

F.I 2.5 Alquitrán

Rige la especificación "Pintura de alquitrán".

F.I 2.6 Pinturas preparadas al aceite

Rigen las especificaciones "Pinturas preparadas al aceite".

F.I 2.7 Pinturas blancas pintadas al cemento

Responderán a las exigencias establecidas en la especificación de "Pintura blanca en polvo a base de cemento".

F.I 2.8 Lámina reflectante

Se aplicará en las arandelas en la forma que se indica en el plano.

La característica de los materiales componentes de la misma, como así también el método de su aplicación, serán informados por el proveedor o fabricante, no permitiéndose el uso en la obra, sin la previa aprobación de la Supervisión.

F.I 2.9 Hormigón para postes

Para la fabricación de los postes se utilizará hormigón de piedra clase "H-21" que responda a lo especificados en la sección H.II "Hormigones de cemento Pórtland para obras de arte", que forma parte de esta documentación.

F.I 2.10 Forma y dimensiones

Las barandas serán de la forma y dimensiones del plano y tendrán una longitud útil de 7,62 m ó 3,81 m cada tramo, según sean de largo normal o medio, además llevarán en cada uno de sus extremos 9 perforaciones: 8 para empalme de barandas entre sí y una unión de las mismas al poste de fijación, las de largo normal llevarán una perforación equidistante de los extremos para su fijación a un poste intermedio.

F.I 2.11 Bulones

Se proveerá bulones de dos tipos, los cuales tendrán una resistencia mínima a la rotura por tracción de 37 Kg/mm².

F.I 2.11.1 Para juntas

De unión de tramos sucesivos de baranda, serán cincados, de 16 mm de diámetro y 32 mm de longitud, cabeza redonda, plana y cuello ovalado, con peso aproximado de 8,607 Kg. cada 100 unidades.

F.I 2.11.2 Para postes

Serán cincados de 16 mm de diámetro y de longitud adecuada para el tipo de postes a utilizar. Este bulón de unión a poste, llevará una arandela rectangular de chapa de acero cincado, de 4 mm de espesor mínimo con agujero alargado, e irá colocada entre la cabeza del bulón y la baranda.

Cuando se utilice postes de hormigón o madera, el bulón llevará además una arandela plana común cincada, que irá colocada entre el poste y la tuerca.

Cuando se utilicen postes metálicos, no se colocará esta arandela plana, pero la tuerca tendrá la superficie de asentamiento bombeada, a los efectos de asegurar un correcto ajuste sobre el ala inclinada del poste.

F. I 2.12 Postes

Los postes tendrán las dimensiones indicadas en el plano y los de madera llevarán la parte superior aserrada con un corte oblicuo para permitir el escurrimiento del agua.

F.I 3 EQUIPOS

El equipo, herramientas o demás implementos usados en la construcción deberán ser los adecuados para tal fin y proveerse en número suficiente para poder completar el trabajo dentro del plazo contractual.

F.I 4 CONSTRUCCION

F.I 4.1 Los postes se distribuirán de acuerdo con el plano tipo citado y se colocarán verticalmente, enterrados hasta la profundidad de 1,00 m , los de madera y hormigón y 0,87 m los metálicos, debiendo ser calzados con material granular o tierra seca, la que será bien compactada, luego de la colocación de la baranda metálica.

Sobresaldrán 0,65 m del nivel del terreno los de madera y hormigón y 0,63 m los metálicos con una separación entre ejes de 3,81 m y a una distancia mínima del borde del talud que fijará la Supervisión.

F.I 4.2 Las barandas serán superpuestas o solapadas , en juntas de 317 mm, en la dirección del tránsito, uniéndose ambas con bulones de las dimensiones fijadas en esta especificación, la cabeza redonda de los bulones, se colocará en la cara de la defensa que enfrenta al tránsito.

F.I 4.3 La parte enterrada de los postes de madera, hasta la altura de 0,20 m sobre el terreno, recibirá dos manos de alquitrán, el resto del poste recibirá tres manos de pintura preparada al aceite de color blanco.

La pintura no debe aplicarse con tiempo húmedo y cada mano se extenderá una vez que haya secado la anterior.

F.I 4.4 Si el plano lo previera deberán colocarse arandelas de la forma y dimensiones indicadas en el mismo, en las cuales se aplicarán las láminas reflectantes en la forma que se indica en dicho plano.

FI 4.5 Los postes de hormigón armado deberán pintarse en su parte emergente con dos manos de pintura blanca a base de cemento.

F.I 4.6 En los extremos de las barandas se colocarán alas terminales si así lo especifica la documentación.

F.I 4.7 Cuando la baranda se sitúe en el acceso a puentes u otra obra de arte con baranda propia, no podrá existir discontinuidad entre la baranda del acceso y la de la obra de arte. Ambas barandas se superpondrán de acuerdo a lo especificado en IV-2. En el caso de que ambas barandas sean de distintos materiales, se dejarán empotrados en la baranda de la obra de arte los bulones necesarios para materializar el empalme de barandas, de acuerdo a lo especificado en II-10.

F.I 5 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

La Supervisión verificará si las obras han sido ejecutadas de conformidad con todas las piezas del proyecto y las mejores reglas de arte, de ser así, se procederá a su medición y a su liquidación en el primer certificado que se expida.

F.I 6 CONSERVACION

El Contratista queda obligado a mantener la obra ejecutada en perfectas condiciones de conservación hasta la recepción de la misma.

F.I 7 MEDICION

Se medirá en metros lineales (de longitud útil) de baranda colocada y aprobada por la Inspección.

F.I 8 PAGO

Se pagará por metro lineal de longitud útil, al precio unitario de contrato estipulado para el ítem “Baranda metálica cincada para defensa”, que comprende, la provisión y colocación de todos los materiales, pintado, mano de obra, equipo, herramientas y toda otra operación necesaria para dejar terminado este trabajo de acuerdo con lo especificado.

SECCIÓN G.I
CAÑOS CIRCULARES DE CHAPAS DE ACERO
GALVANIZADAS ONDULADAS
- SEGÚN PLANO N° H-10-236
EDICIÓN 1998

G.I 1 Las chapas de los caños como así también su fabricación y elementos de unión responderán a las condiciones y características que se consignan en el plano tipo y en esta especificación:

1.a) Caños Ondulación 152 mm x 50 mm, Tipo abulonado:

De diámetros comprendidos entre 1,50 m a 6,50 m, espesores de chapas características según plano tipo.

1.b) Caños Ondulación 100 mm x 20 mm, Tipo abulonado.

De diámetros comprendidos entre 1,50 m a 3,00 m, espesores de chapas y características según plano tipo.

1.c) Caños Ondulación 68 mm x 13 mm, Tipo abulonado.

De diámetros comprendidos entre 0,60 m a 1,80 m, espesores de chapas y características según plano tipo.

1.d) Caños Ondulados 68 mm x 13 mm, Tipo encajable.

De diámetros comprendidos entre 0,30 m a 0,50 m, espesores de chapa características según plano tipo.

1.e) Otros caños de ondulación y/o profundidad de onda diferente a los consignados en el plano tipo, pero que cuenten con una documentación completa de su país de origen o del proveedor que permite evaluar su aptitud y calidad en todos los aspectos y traducido al español, cuya aprobación corra por cuenta del Comité.

G.I 2 CHAPAS

2. a) *Metal base:*

Las chapas serán de acero obtenido por el sistema Siemens-Martín o en convertidores básicos de oxígeno (sistema L-D) y deberán responder al siguiente análisis químico:

Carbono 0,12 % máximo

Suma de los elementos Carbono, Manganeso, Fósforo
Azufre y Silicio no mayor de: 0,70 %

Cobre: 0,20 % máximo

2. b) Galvanizado

Las chapas serán totalmente galvanizadas por el proceso de inmersión en caliente y se aplicará en capa de zinc de primera calidad no menor de 900 gr. por metro cuadrado de chapa, incluidas ambas caras, para el tipo a) definido en el párrafo 1 de éste título y 600 gr. por metro cuadrado por los tipos b) , c) y d). Las chapas terminadas estarán libres de defectos, ampollas y puntos sin galvanizar.

2.c) Espesor

Las chapas serán del espesor indicado en los planos o pliegos de especificaciones más el espesor de la capa de galvanizado, en caso de utilizarse otros espesores estos serán mayores que los exigidos.

2.d) Ondulaciones

Para el tipo a) , definido en el párrafo 1 de éste título, las ondulaciones no serán mayores de 154 mm, de centro a centro. La profundidad de la ondulación no será menor de 48 mm. Para el tipo b) , las ondulaciones no serán mayores de 103 mm de centro a centro. La profundidad de la ondulación no será menor de 18 mm.

Para los tipos c) y d) las ondulaciones no serán mayores de 70 mm, medidas de centro a centro. La profundidad de la ondulación no será menor de 11,7 mm.

En caso de utilizarse otros tipos deben definirse los rangos correspondientes, teniendo en cuenta la necesidad de una perfecta compatibilidad de las partes.

2.e) Resistencia

Las chapas negras de acero previamente al ondulado deberán satisfacer las siguientes características mecánicas:

Resistencia a la tracción:	min. 30 Kg/mm ²
Limite de fluencia:	min.20 Kg/mm ²
Alargamiento en 51 mm:	min.25 %

G.I 3 CARACTERISTICAS

Tipo a):

Todo caño estará formado en su perímetro por tres o más chapas de acuerdo con el diámetro.

Después de ondulada cada chapa los agujeros para los bulones serán punzonados mecánicamente y luego curvada al radio correspondiente de tal manera que en todas las chapas coincidirán los agujeros y todas las chapas del mismo tamaño serán intercambiables durante el armado del caño.

Los agujeros de las uniones longitudinales serán alternados en dos filas de aproximadamente 50,8 mm de centro a centro de fila, habiendo un agujero en el valle y otro en la cresta de cada ondulación.

Los agujeros de las uniones transversales estarán distanciados 244 mm aproximadamente.

Las chapas estarán punzonadas y curvadas en tal forma que al soplarlas y unir las por medio de bulones con sus tuercas formen un círculo de diámetro indicado en el plano. Los bulones a utilizar deberán ser galvanizados por inmersión en caliente, de longitud adecuada y de 19 mm de diámetro.

Tipo b):

Todo caño estará formado en su perímetro por dos o más chapas de acuerdo con el diámetro.

Después de ondulada cada chapa los agujeros para los bulones serán punzonados mecánicamente y luego curvada al radio correspondiente de tal manera que en todas las chapas coincidirán los agujeros y todas las chapas del mismo tamaño serán intercambiables durante armado del caño.

Los agujeros de las uniones longitudinales serán alternados en dos filas de aproximadamente 50 mm de centro a centro de fila, estando los agujeros en los valles de cada ondulación. Los agujeros de las uniones transversales estarán distanciados 314 mm aproximadamente.

Las chapas estarán punzonadas y curvadas en tal forma que al soplarlas y unir las por medio de bulones con sus tuercas formen un círculo del diámetro indicado en el plano. Los bulones a utilizar deberán ser galvanizados por inmersión en caliente, de longitud adecuada y de 15,8 de diámetro.

Tipo c):

Todo caño está formado en su perímetro por dos o más chapas de acuerdo con el diámetro.

Después de ondulada cada chapa los agujeros para los bulones serán punzonados mecánicamente y luego curvada al radio correspondiente de tal manera que en todas las chapas coincidirán los agujeros y todas las chapas del mismo tamaño serán intercambiables durante el armado del caño.

Los agujeros de las uniones longitudinales serán alternados en dos filas de aproximadamente 40 mm de centro a centro de fila, estando los agujeros en los valles y crestas de las ondulaciones. Los agujeros de las uniones transversales estarán distanciados 314 mm aproximadamente.

Las chapas estarán punzonadas y curvadas en tal forma que al soplarlas y unir las por medio de bulones con sus tuercas formen un círculo del diámetro indicado en el plano. Los bulones a utilizar deberán ser galvanizados por inmersión en caliente, de longitud adecuada y de 12,7 mm de diámetro.

Tipo d):

Todo caño estará compuesto por dos secciones semicirculares, una superior y otra inferior. Las secciones se calzarán en las respectivas pestañas. Estas pestañas deben ser parte integral de las chapas y deben ir curvadas conforme a la forma circular del caño.

Las secciones deben unirse transversalmente empalmado la primera ondulación de una sección con la última ondulación de la sección anterior. Los empalmes de las secciones superiores deben alternarse con los empalmes de las secciones inferiores. Los extremos de los caños serán completados con secciones superiores de entrada y salida.

Las secciones inferiores y superiores serán asegurados por medio de grapas especiales galvanizadas por inmersión en caliente de diámetro no menor de 9,5 mm. Que se insertarán en agujeros distanciados a no más de 0,35 m a cada lado de las juntas transversales.

G.I 4 INSPECCION DE LA OBRA Y ACEPTACIÓN DE CHAPAS

A los efectos de facilitar el transporte y manipuleo, las chapas de los tipos a) , b) y c) serán enviadas sueltas y las de tipo d) serán enviadas en bultos compactos. El fabricante suministrará una lista detallada del número, largo y espesor de las chapas de cada envío.

La verificación del espesor se hará pesando las chapas y comparándolas con el peso teórico. El peso promedio de un lote de chapas no deberá ser inferior, en más de un 5% al peso teórico. Ninguna chapa individualmente deberá acusar un peso inferior en 10% al peso teórico. Cada una de las chapas deberá cumplir con los requisitos especificados, en caso de ser rechazadas el 5% de las chapas, será rechazado el bloque entero.

G.I 5 COLOCACION

Especialmente cuando la cota de fundación de la estructura atraviesa secciones tanto blandas como rocosas, la fundación deberá hacerse tan uniforme como resulte prácticamente posible. Las secciones rocosas deberán excavarse hasta por lo menos 0,30 m por debajo de la cota de fundación y reemplazarse por material granular fino o arena, compactado como mínimo al 98% de la densidad máxima de acuerdo al ensayo VN-E5-93 Tipo II. En cualquier caso deben evitarse los cambios abruptos en la capacidad portante de la fundación.

G.I 6 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

La Supervisión efectuará las mediciones necesarias para verificar la correcta ubicación planialtimétrica de acuerdo al replanteo previo, así como el correcto ensamble y dimensiones finales de la alcantarilla terminada.

Los defectos existentes serán corregidos por el Contratista a su cargo aun si para ello debiera reconstruirse la alcantarilla.

G.I 7 MEDICION

Los caños colocados y aprobados por la Supervisión se medirán en metros lineales de valor "J" tomado según el plano correspondiente.

G.I 8 FORMA DE PAGO

Los caños medidos en la forma especificada, se pagarán por metro lineal a los precios unitarios de contrato fijados por los ítem respectivos, los que serán compensación total por la provisión transporte, carga y descarga de las chapas y elementos de unión (bulones y tuercas o grapas) u otros materiales que se requieran, por el biselado y oblicuidad de los extremos, por las demoliciones de pavimentos, excavaciones, rellenos y preparación de la superficie de asiento, drenaje y desvíos de cursos de agua, por el armado y colocación de la estructura, por el relleno con suelo y compactación del mismo en la parte exterior de los caños según plano y por la provisión de mano de obra, equipo y herramientas para la correcta terminación de las obras.

SECCIÓN G.II

BOVEDA – CAÑOS DE CHAPAS DE ACERO GALVANIZADAS ONDULADAS

- SEGÚN PLANO Nº H-10.235

EDICIÓN 1998

G.II 1 Las chapas de las bóvedas – caños como así también su fabricación y elementos de unión responderán a las condiciones y características que se consignan en el plano tipo respectivo y en esta especificación.

Tipo A) Bóveda- caños ondulación 152 mm x 50 mm, tipo abulonado. De luces comprendidas entre 2,70 m a 5,45 m, espesores de chapa y características según plano tipo.

Tipo B) Bóveda – caños ondulación 100 m x 20 mm, tipo abulonado: De luces comprendidas entre 1,20 , a 2,50 m espesores de chapa y características según plano tipo.

Tipo c) Bóveda – caño ondulación 68 mm x 13 mm, tipo encajable . De luces comprendidas entre 0,50 m a 1,00 m, espesores de chapas y características según plano tipo.

En caso de utilizarse otros tipos distintos de A,B y C se requiere una amplia documentación en español que demuestre la aptitud y calidad de la alternativa propuesta.

G.II 2 CHAPAS

2.a) Metal base: Las chapas serán de acero obtenido por el sistema Siemens-Martin o en convertidores básicos de oxígeno (sistema L-D) y deberán responder al siguiente análisis químico:

Carbono:	0,12 % máximo
Suma de los elementos Carbono, Manganeso, Fósforo, Azufre y Silicio	
No mayor de:	0,70 %
Cobre:	0,20 % máximo

2.b) *Galvanizado:* Las chapas serán totalmente galvanizadas por el proceso de inmersión en caliente y se aplicará una capa de zinc de primera calidad no menor de 900 gr. por metro cuadrado de chapa, incluidas ambas caras , para el *tipo a)* definido en el párrafo 1 de este título y 600 gr por metro cuadrado para los tipos b) y c). Las chapas terminadas estarán libres de defectos , ampollas y puntos sin galvanizar.

2.c) *Espesor:* Las chapas serán del espesor indicado en los planos o pliegos de especificaciones, más el espesor de la capa de galvanizado; en caso de utilizarse otros espesores estos deberán ser mayores que los exigidos.

2.d) *Ondulaciones:* Para el *tipo A)*, definido en el párrafo 1 de este título, las ondulaciones no serán mayores de 154 mm de centro a centro.

La profundidad de la ondulación no será menor de 48 mm. Para el tipo B) las ondulaciones no serán mayores que 103 mm de centro a centro. La profundidad de la ondulación no será menor de 18 mm.

Para el *tipo C*) las ondulaciones no serán mayor de 70 mm de centro a centro . La profundidad de la ondulación no será menor de 11,7 mm.

De emplearse otros tipos deben definirse los correspondientes rangos atendiendo a la necesidad de una perfecta compatibilidad de las partes.

2.e) *Resistencia:* Las chapas negras de acero previamente al ondulado deberán satisfacer las siguientes características mecánicas:

Resistencia a la tracción:	min. 30 Kg/mm ²
Límite de fluencia:	min. 20 Kg/mm ²
Alargamiento en 51 mm:	min 25%

G.II 3 CARACTERISTICAS

Tipo A) : Toda bóveda-caño estará formada en su perímetro por siete o más chapas de acuerdo con la luz.

Después de ondulada cada chapa los agujeros para los bulones serán punzonados mecánicamente y luego curvada al radio correspondiente de tal manera que en todas las chapas coincidirán los agujeros y todas las chapas del mismo tamaño serán intercambiables durante el armado del caño.

Los agujeros de las uniones longitudinales serán alternados en dos filas de aproximadamente 50 mm de centro a centro de fila, habiendo un agujero en el valle y otro en la cresta de cada ondulación.

Los agujeros de las uniones transversales estarán distanciados 244 mm aproximadamente.

Las chapas estarán punzonadas y curvadas en tal forma que al solaparlas y unirlas por medio de bulones con sus tuercas formen una bóveda-caño de las dimensiones indicadas en el plano. Los bulones a utilizar deberán ser galvanizados por inmersión en caliente de longitud 32 mm y 38 mm, de acuerdo al solape y de 19 mm de diámetro.

Tipo B):

Toda bóveda-caño estará formada en su perímetro por dos o más chapas de acuerdo con el diámetro.

Después de ondulada cada chapa los agujeros para los bulones serán punzonados mecánicamente y luego curvada al radio correspondiente de tal manera que en todas las chapas del mismo tamaño serán intercambiables durante el armado del caño. Los agujeros de las uniones longitudinales serán alternados en dos filas de aproximadamente 50 mm de centro a centro de fila, estando los agujeros en los valles de cada ondulación. Los agujeros de las uniones transversales estarán distanciados 314 mm aproximadamente.

Las chapas estarán punzonadas y curvadas en tal forma que al solaparlas y unirlas por medio de bulones con sus tuercas forman una bóveda – caño de las dimensiones indicadas en el plano. Los bulones a utilizar deberán ser galvanizados por inmersión en caliente, de longitud 25 mm y 30 mm de acuerdo al solape, y de 16 mm de diámetro.

Tipo C):

Toda bóveda-caño estará compuesta por dos secciones, una superior y otra inferior. Las secciones se calzarán en las respectivas pestañas. Estas pestañas deben ser integral de las chapas y deben ir curvadas conforme a la forma de la bóveda caño.

Las secciones deben unirse transversalmente empalmando la primera ondulación de una sección anterior. Los empalmes de las secciones superiores deben alternarse con los empalmes de las secciones inferiores. Los extremos de las bóvedas-caños serán completados con chapas de entrada y salida de 6 y 7 ondulaciones respectivamente. Las secciones inferiores y superiores serán aseguradas por medio de grapas especiales galvanizadas por inmersión en caliente de diámetro no menor de 9,5 mm, que se insertarán en agujeros distanciados a no más de 0,35 mm de cada lado de las juntas transversales.

G.II 4 INSPECCION DE LA OBRA Y ACEPTACIÓN DE CHAPAS

A los efectos de facilitar el transporte y manipuleo, las chapas de los tipos A), B) serán enviadas sueltas y las del tipo C) serán enviadas en bultos compactas.

El fabricante suministrará una lista detallada del número, largo y espesor de las chapas de cada envío. La verificación del espesor, se hará pesando las chapas y comparándolas con el peso teórico. El peso promedio de un lote de chapas no deberá ser inferior, en más de un 5% al peso teórico. Ninguna chapa individualmente deberá acusar un peso inferior en 10% al peso teórico.

Cada una de las chapas deberá cumplir con los requisitos especificados: en caso de ser rechazadas el 5% de las chapas , será rechazado el lote entero.

G.II 5 COLOCACION

Especialmente cuando la cota de fundación de la estructura atraviesa secciones tanto blandas como rocosas, la fundación deberá hacerse tan uniforme como resulte prácticamente posible. Las secciones rocosas deberán excavar hasta por lo menos 30 cm. por debajo de la cota de fundación y reemplazarse por material granular fino o arena, compactado como mínimo al 98% de la densidad máxima de acuerdo al ensayo VN-E5-93 Tipo II. En cualquier caso deben evitarse los cambios abruptos en la capacidad portante de la fundación.

G.II 6 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

La Supervisión efectuará las mediciones necesarias para verificar la correcta ubicación planialtimétrica de acuerdo al replanteo previo, así como el correcto ensamble y dimensiones finales de la alcantarilla terminada.

Los defectos existentes serán corregidos por el Contratista a su cargo, aun si para ello debiera reconstruirse la alcantarilla.

G.II 7 MEDICIONES

Las bóvedas – caños colocadas y aprobadas por la Inspección , se medirán en metros lineales de valor “J”, tomado según el plano correspondiente.

G.II 8 FORMA DE PAGO

Las bóvedas-caños medidas en la forma especificada, se pagaran por metro lineal a los precios unitarios de contrato fijados para los ítem respectivos, los que serán compensación total por la provisión, carga transporte y descarga de las chapas y elementos de unión (bulones y tuercas o grapas) y otros materiales que se requieran por el biselado y oblicuidad de los extremos, por el

drenaje y desvíos de cursos de agua, por las excavaciones, rellenos y preparación de la superficie de asiento, por el armado y colocación de la estructura, por el relleno con suelo y compactación del mismo en la parte exterior de las bóvedas caños según plano y por la provisión de la mano de obra, equipos y herramientas para la correcta terminación de las obras.

SECCIÓN H.I

EXCAVACIÓN PARA FUNDACIONES DE OBRAS DE ARTE

EDICIÓN 1998

H.I 1 DESCRIPCION

1. Bajo la denominación de esta especificación se entiende toda excavación que debe realizarse para la correcta fundación de las obras de arte, a una cota inferior a la de la superficie libre indicada en los planos.

2.- Entiéndase por cota de la superficie libre la del terreno natural, cuando los planos no especifican alguna otra particular, como ser.

- a) Fondo de desagües, canales, préstamos, etc.
- b) Fondos o taludes definitivos de cauces (casos de rectificaciones o limpieza de los mismos cuando la excavación ejecutada se superponga con esos trabajos)
- c) Caja para badenes
- d) Cotas de terraplenes existentes cuando la excavación debe ejecutarse en coincidencia con alguno de ellos
- e) Caja abierta para defensa, rápidos , saltos etc.

3. Asimismo se regirá por esta especificación toda excavación necesaria para la ejecución de dientes, revestimiento y elementos de defensa, por debajo de la cota superficie libre antes definida.

4. Previa limpieza del terreno, el trabajo consiste en la extracción de todos los materiales en el volumen que abarca la fundación y la distribución en los lugares indicados por la Supervisión. Comprende asimismo la ejecución de ataguías , drenajes, bombeos, apuntalamientos, tablestacados provisionales, la provisión de todos los elementos necesarios para estos trabajos, y el rellenamiento de los excesos de excavación hasta el nivel de la superficie libre después de haber construido la fundación.

El suelo no utilizado, producto de las tareas de excavación no podrá ser depositado fuera de la zona de camino en forma indiscriminada. El material sobrante inorgánico como por ejemplo, escombros, piedras, etc, debe ser depositado según lo especificado en el "MEGA" y el material orgánico debe ser utilizado y dispuesto de acuerdo a lo especificado también en el "MEGA".

H.I 2 EQUIPOS

Se utilizarán los equipos más apropiados al tipo de fundación adoptado y a la naturaleza del terreno donde serán ejecutados los trabajos. Dicho equipo deberá ser mantenido en perfectas condiciones de uso y funcionamiento.

Las condiciones de funcionamiento de los Equipos debe además cumplir con lo especificado en el "MEGA" Maquinarias y Equipos.

H.I 3 METODO CONSTRUCTIVO

1. No podrá iniciarse la construcción de cimientos, sin la autorización previa de la Supervisión.

2. La cola de fundación será determinada en cada caso por la Supervisión, previa verificación de que la calidad del terreno responde a las exigencias de capacidad portante requerido por el tipo de obra de arte a ejecutar en base a los estudios de suelos disponibles o los que el Contratista deba realizar. Al respecto debe entenderse que las cotas fijadas en los planos que sirvieron de base para la licitación, son aproximadas y sujetas a aquella verificación.
3. El asiento de la fundación deberá ejecutarse sobre el terreno compacto, libre de material suelto y deberá ser cortado en superficies planas bien definidas.

Cuando la pendiente transversal del terreno lo aconseje, a fin de evitar excesos de excavaciones innecesarias, se ejecutará la fundación en forma escalonada de acuerdo a lo que ordene la Supervisión de conformidad con la naturaleza del terreno.

4. En fundaciones sobre roca se admitirá en la preparación de las superficies de asiento, las irregularidades propias de este tipo de suelo. Las grietas serán rellenadas con mortero.

H.I 4 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

1. Cumplidos los requisitos establecidos se labrará un acta en que conste la cota de fundación y la clase de terreno.
2. Los trabajos a que se refiere la presente especificación se considerarán terminados, una vez rellenado el exceso de excavación que el Contratista hubiera realizado para llevar a cabo los mismos.

H.I 5 CONSERVACION

1. Salvo causas debidamente justificadas a juicio de la Supervisión, se dará comienzo a la ejecución de los cimientos inmediatamente después de finalizados los trabajos de excavación. De no ocurrir esto todos los trabajos de conservación de las fundaciones excavadas serán a cargo del Contratista aun en el caso que deba excavar por debajo de la cota de fundación establecida para volver a lograr una superficie de fundación adecuada.

H.I.6 MEDICION

1. Toda excavación en cualquier clase de terreno excepto la que se ejecute dentro de cilindros o cajones o para muros de sostenimiento en terrenos quebrados, se medirá en metros cúbicos (m³) siendo su volumen el resultante de multiplicar el área del plano de asiento de la estructura, - si este es horizontal, o su proyección horizontal en caso de presentar uno o varios planos inclinados-, por la altura de la excavación hasta la superficie libre que indiquen los planos.

Se tomará la altura hasta el terreno natural, cuando los planos no indiquen alguna otra cota de la superficie libre en el lugar de la ubicación de la estructura a fundar.

2. Se adoptará la profundidad promedio cuando la excavación no fuese de altura uniforme.
3. Los excesos de excavación que el Contratista ejecute para llevar a cabo los trabajos tales como taludes, sobreanchos, etc, no se miden ni se pagan.
4. Las excavaciones para fundación de muros de sostenimiento en terrenos quebrados se medirán en metros cúbicos (m³), por el volumen neto de la parte de muro ubicado dentro de la ladera, que se calculará por el método de las medias de las áreas.

5. En excavaciones dentro de cilindros y cajones los volúmenes a medir son los correspondientes al desplazamiento de los cilindros o cajones desde la superficie libre hasta la cota de fundación que en general será la de la cuchilla, salvo el caso en que por razones lógicas de trabajo debe excavar a una cota inferior para provocar su descenso. En estos casos la Supervisión determinará la cota de fundación que se tendrá en cuenta para el cálculo del volumen.

H.I 7 FORMA DE PAGO

1. Se pagará en metros cúbicos al precio unitario de contrato establecido para los ítem “Excavación para fundaciones”.

Dichos precios serán compensación por la extracción de todos los materiales en el volumen que abarca la fundación y su distribución en los lugares indicados por la Supervisión, por el relleno de los excesos de excavación hasta el nivel de la superficie libre después de haber ejecutado la fundación, por todo trabajo de apuntalamiento, tablestacado provisorio, drenajes, bombeos , que reclamen la correcta ejecución de la excavación, por el relleno de fisuras en rocas con morteros, por la provisión de todos los elementos necesarios para concluir los trabajos de acuerdo a lo especificado, así como por el exceso de excavación que el Contratista ejecute para llevar a cabo los trabajos (taludes, mayores anchos, etc.)

2. En excavaciones dentro de cilindros y cajones, dicho precio comprende los gastos para achique, sobrecarga y todos los que fueran necesarios para obtener el descenso correcto de los cilindros y cajones así como todos los que correspondan ejecutar para subsanar desperfectos debidos a accidentes durante el descenso.

3. No se reconocerá ningún incremento en el precio unitario de este ítem cuando la cota de fundación sea inferior a la indicada en el proyecto.

SECCIÓN H.II

HORMIGONES DE CEMENTO PÓRTLAND PARA OBRAS DE ARTE

EDICIÓN 1998

H.II 1 DESCRIPCION

Los trabajos descritos en esta especificación tienen por finalidad fijar las normas para el dosaje, elaboración, colocación, recepción, medición y pago de los volúmenes de los diversos tipos de hormigones de cemento Pórtland artificial que se utilicen en la construcción de las obras proyectadas, así mismo las disposiciones generales para la ejecución de hormigón simple, armado o pretensado.

Entendiéndose por hormigón de cemento Pórtland, en adelante hormigón, a una mezcla homogénea de los siguientes materiales de calidad probada: cemento Pórtland, árido, fino y grueso, aguas y aditivos.

H.II 2 REGLAMENTOS

H.II 2.1 Las obras de arte deben ajustarse en proyecto, ejecución y recepción a los Reglamentos CIRSOC y/o CIRSOC-IMPRES en su última versión actualizada en los que no se oponga a lo indicado en la presente especificación.

En el caso de obras pequeñas de reducido volumen (menor de 3 m³) de hormigón de distintos tipos elaborados con materiales locales la Supervisión podrá simplificar la aplicación de las exigencias especialmente en lo referente a verificación de dosajes, número de muestras, resistencia media y características.

H.II 2.2 Las atribuciones que en estos Reglamentos posee el Director de Obra se entenderá que son desempeñadas por el Supervisor.

H.II 3 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

H.II 3.1 El Contratista es el único responsable de las condiciones de seguridad de la obra a partir de la firma del Acta de Replanteo hasta la recepción definitiva, de su replanteo, de la calidad del hormigón, de la correcta ubicación y colocación de las armaduras, de la ejecución de la obra y del cumplimiento de todas las condiciones establecidas en los planos y demás documentación del proyecto.

H.II 3.2 El control por parte de la Supervisión de los materiales, proporciones en el hormigón y demás elementos relacionados con la ejecución de la estructura no exime al Contratista de las responsabilidades a que se hace referencia en el párrafo anterior.

H.II 3.3 Todas las deficiencias que presenten las estructuras serán subsanadas por el Contratista sin derecho a compensación alguna. En caso que la reparación no hubiese permitido obtener una estructura en un todo de acuerdo a los requisitos que establezcan estas especificaciones y demás documentos del proyecto, la estructura o parte de ella que resulte defectuosa será demolida y reemplazada por el Contratista a su exclusivo costo.

H.II 3.4 Las condiciones de preparación y elaboración del material deberá cumplir lo especificado en el “MEGA” Plantas de Producción de Materiales.

H.II 4 MATERIALES

H.II 4.1 Condiciones generales

Los materiales para hormigones deben responder a las condiciones establecidas en el capítulo 6 “Materiales” y anexos del Reglamento CIRSOC 201 en los siguientes títulos:

- 6.1. Disposiciones Generales
- 6.2. Materiales Aglomerantes
- 6.3. Agregados de Densidad Normal
- 6.4. Aditivos para Hormigones
- 6.5. Aguas para Morteros y Hormigones de Cementos Portland
- 6.7. Barras y Mallas de Acero para Armaduras
- 6.8. Otros Materiales

La obtención de materiales para la elaboración de Hº deberá cumplir con lo especificado en el “MEGA”.

H.II 4.2 Cemento Pórtland, condiciones complementarias

Donde se utilicen agregados pétreos potencialmente reactivos con los álcalis del cemento, especialmente en las zonas andinas y en la Patagonia, los cementos Pórtland normales a utilizar deben cumplir las Normas: IRAM – 1503, 1621, 1612, 1619, 1620, 1504, 1655 y los siguientes requisitos, a menos que se demuestre por medio de ensayos realizados o aprobados por la Dirección Nacional de Vialidad que los agregados pétreos no son reactivos con el cemento a utilizar.

- 1) El contenido total de álcalis del cemento, expresado en óxido de sodio deberá ser menor del 0,6%.
- 2) Cada partida de cemento, entregada en obra, deberá acompañarse con un certificado de garantía del fabricante donde asegura el cumplimiento de la condición especificada en 1).
- 3) Si el cemento se entrega en envase de papel, estos llevarán adheridas una etiqueta de fábrica que indique “ÁLCALIS MENORES DE 0,6%” en caracteres legibles, además del certificado exigido en 2).
- 4) Cuando el cemento Pórtland se entregue a granel, además del certificado de garantía mencionado en 2) en el remito constará la misma leyenda:

“ÁLCALIS MENORES DE 0,6%”

H.II 4.3 Características y calidad del hormigón

H.II 4.3.1 Condiciones generales

El hormigón de cementos Pórtland cumplirá con todas las disposiciones contenidas en el título 6.6 Hormigón de Cemento Pórtland del Reglamento CIRSOC 201 y ANEXOS.

H.II 4.3.2 Hormigones clasificados según el pliego general de especificaciones técnicas mas usuales de la D.N.V. Edición 1971 (a, b, c, d, e, f)

Cuando en los planos Tipo y otra documentación del Contrato se haga referencia a los hormigones del título, para las condiciones de aceptación descritas en el apartado 6.6.3.11 del Reglamento CIRSOC 201, se tomarán como resistencias características las que a continuación se indican. Así mismo se respetarán las exigencias referentes a la cantidad mínima de cemento.

Hormigón Clase s/CIRSOC	Res. Características a la edad de 28 días σ'_{bk} (Km/cm2)	Res. Media de c/serie de 3 ensayos consecutivos σ'_{bm} (Km/cm2)	Cantidad Mínima de Cem. (Kg/m3)	Hormigón Clase s/D.N.V
H-4	40	70	200	F
H-8	80	120	250	E
H-13	130	175	320	D
H-17	170	215	340	C
H-21	210	260		B
H-25	250	300		A
H-30	300	350		

H.II 4.3.3 Agregados

Para los hormigones ciclópeos las piedras desplazadoras estarán constituidas por piedras de un peso no inferior a 20 kg, ni superior a 100 kg, libre de película de polvo adherida, que respondan también a las siguientes características.

Deberán cumplir lo especificado en la Sección J.1. Piedra para Mampostería, revestimiento y defensas de bolsas de alambre.

H.II 4.3.4 Construcción

Este tipo de hormigón se efectuará alternando piedras previamente escogidas, de las características indicadas y hormigón de la clase especificada. Se debe evitar el contacto directo entre agregados interponiendo una capa de hormigón de un espesor no menor a 1,5 veces el tamaño de su agregado. Se procurará que las piedras desplazadoras queden totalmente recubiertas de hormigón con una efectiva trabazón dentro de la masa de hormigón.

H.II 4.4 Calidad de los materiales, hormigón y elementos empleados para construir las estructuras.

H.II 4.4.1 Condiciones generales

Los ensayos que deben realizarse sobre el hormigón y sus materiales componentes, antes, durante y después de finalizada la ejecución de la estructura se regirán por lo establecido en el Capítulo 7 y Anexos del Reglamento CIRSOC 201.

H.II 4.4.2 Muestras y ensayos

El Contratista tomará muestras de todos los materiales que intervendrán en la elaboración del hormigón, juntas, materiales de curado, aceros, apoyos, etc y efectuará los ensayos correspondientes, los que deberán cumplir las exigencias establecidas en las especificaciones, planos y demás documentos del proyecto. Los resultados de los mismos deberán archivar en forma ordenada y estarán a disposición de la Supervisión cuando la misma lo requiera.

La Supervisión en cualquier momento podrá verificar los valores informados por el Contratista e independientemente realizar los ensayos que estime conveniente para verificar la calidad de los materiales en general y del hormigón.

En caso que los resultados presentados por el Contratista no se ajusten a la realidad, él mismo será totalmente responsable de las consecuencias que de ello deriven, aun si fuera necesario reconstruir los trabajos ya ejecutados , los que serán a su exclusivo costo.

H.II 5 CONSTRUCCION

Los procedimientos constructivos que el Contratista decida adoptar respetarán las Normas establecidas en el reglamento CIRSOC 201 en los siguientes capítulos y en el "MEGA" Transporte Durante la Construcción.

- Capítulo 9: Producción y Transporte del Hormigón a Obra.
- Capítulo 10: Manipuleo y Transporte. Colocación, Compactación y Curado del Hormigón.
Disposiciones Correspondientes a la construcción de Elementos Premoldeados de Hormigón.
Disposiciones Correspondientes a la Construcción de Elementos Estructurales de Hormigón Masivo.
- Capítulo 11: Hormigonado en Tiempo Frío y en Tiempo Caluroso.
- Capítulo 12: Encofrados, Elementos de Sostén y Apuntalamientos. Tolerancia de Orden Constructivo, Remoción de Encofrados y de sus Elementos de Sostén.
Terminación Superficial de las Estructuras. Reparación de los Defectos de Terminación Superficial.
Tuberías para la conducción de Fluidos incluida en las Estructuras de Hormigón.
- Capítulo 13: Colocación y Recubrimiento de la Armadura.
- Capítulo 14: Elementos y Estructuras, expuestos a Condiciones. Especiales de Carga y de Servicio o ejecutados con Hormigones de Características y Propiedades Especiales.

H.II 6 EQUIPOS, MAQUINAS, HERRAMIENTAS Y LABORATORIO

H.II 6.1 Condiciones generales

Los equipos, máquinas y herramientas requeridas para el manipuleo de los materiales y del hormigón y para ejecutar todos los trabajos necesarios para la obra, deberán reunir las características que

aseguren la obtención de la calidad exigida, permitan alcanzar los rendimientos mínimos para cumplir el Plan de Trabajos y realizar las operaciones en condiciones de seguridad para la obra y el personal afectado.

Las condiciones de funcionamiento de Maquinarias y Equipos deberá cumplir con lo establecido en el "MEGA".

El Contratista deberá instalar para uso exclusivo de la Supervisión un laboratorio para efectuar todos los ensayos de verificación y control que la misma estime conveniente. En caso de tener que efectuarse ensayos fuera del laboratorio de obra, los gastos que demanden los mismos estarán a cargo del Contratista.

H.II 7 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

H.II 7.1 Generalidades

Las condiciones para la recepción o aceptación de las estructuras terminadas se efectuará según lo dispuesto en el Capítulo 8 del Reglamento CIRSOC 201.

H.II 7.2 Descuentos para hormigones con resistencia potencialmente no satisfactoria.

Completando lo establecido en el apartado 6.6.3.11.4 del Reglamento CIRSOC 201 e independientemente de los resultados de los testigos que se extraigan de la estructura o de las pruebas que se realicen sobre la zona cuestionada de la estructura, se aplicarán los siguientes Descuentos (D) sobre el volumen de hormigón ejecutado por incumplimiento de los requisitos de resistencia establecidos en el art. 6.6.3.11.2 ó 6.6.3.11.3 del citado reglamento.

H.II 7.2.1 Descuentos en caso que se disponga de seis o más pastones

- a) Cuando la resistencia media de rotura a compresión (σ'_{bmo}) determinada con los resultados correspondientes a cada serie de tres resultados de ensayos consecutivos, es menor que el valor indicado en la columna 4 de la tabla 3 (art. 6.6.2.2.) del CIRSOC 201 o bien del valor resultante de calcular la expresión ($\sigma'_{bk} + 0,825S$) en el caso previsto en el mencionado reglamento, se aplicará el siguiente Descuento (D) sobre el volumen (V) tanto de los pastones de hormigón de los que se extrajeron las muestras empleadas para realizar los ensayos que constituyen la serie, como todos los demás pastones comprendidos entre los tres citados.

En el caso que un mismo pastón quedara involucrado en dos series de tres ensayos que no cumplan lo especificado, el volumen correspondiente del mismo se le aplicará una sola vez el descuento que se indica a continuación:

$$D = \left(1 - \frac{\sigma'_{bmo}}{\sigma'_{bm}}\right) \times 2 \times V$$

- b) Cuando el resultado de un ensayo σ'_{bi} , tenga una resistencia menor del 85% de la resistencia característica σ'_{bk} , especificada se aplicará el siguiente Descuento (D) sobre el volumen (V) del pastón correspondiente al ensayo cuyo resultado no fue satisfactorio.

$$D = \left(1 - \frac{\sigma'_{bi}}{0,85\sigma'_{bk}}\right) \times 2 \times V$$

- c) Los descuentos indicados en a) y b) se aplicarán en forma acumulativa si correspondiera sobre el volumen de un mismo pastón.

H.II 7.2.2 Descuento en caso que de una determinada clase de hormigón se empleen menos de seis pastones

Cuando la resistencia media de los dos ensayos correspondientes al mismo pastón de hormigón σ'_{bm2} es menor que el menor de los valores resultantes de las expresiones:

$$\sigma'_{bm} = \sigma'_{bk} + 20 \text{ kg/cm}^2 \text{ ó } \sigma'_{bm} = 1,10 \times \sigma'_{bk}$$

se aplicará al siguiente descuento (D) sobre el volumen del hormigón del pastón representado por los resultados de los dos ensayos realizados que no cumplen los requisitos de resistencia establecidos.

$$D = \left(1 - \frac{\sigma'_{bm2}}{\sigma'_{bm}}\right) \times 3 \times V$$

siendo σ'_{bm} el menor de los valores arriba indicados.

H.II 7.3 Resistencias y estabilidad de las estructuras potencialmente no satisfactorias.

Cuando de acuerdo con lo establecido en el artículo 8.4.1. del Reglamento CIRSOC 201 la resistencia de las estructuras es considerada potencialmente no satisfactoria y la Supervisión disponga la realización de los Estudios Complementarios para verificar las condiciones de seguridad de la estructura indicada en el artículo 8.4.2 todos los gastos de cualquier naturaleza que a raíz de esto se originen serán por cuenta exclusiva del Contratista.

H.II 7.4 Rechazo, demolición, refuerzo o reemplazo de elementos estructurales o estructuras

Cuando las obras de arte de acuerdo con los resultados de los estudios, ensayos, verificaciones y pruebas descritas en el artículo 8.4.2 del Reglamento CIRSOC 201 no cumplen las condiciones de seguridad dispuestas en ese reglamento el Comitente podrá disponer una de las siguientes alternativas:

- a) Rechazo, demolición y reemplazo del sector, elementos estructurales o estructuras que no cumplan las condiciones de seguridad establecidas.

- b) Refuerzo de los elementos estructurales o estructuras que a juicio del Supervisor, puedan ser reforzados con el fin de que se cumplan las condiciones de seguridad establecidas.

En este caso el Contratista deberá someter a la aprobación de la Supervisión el proyecto de refuerzo que se propone realizar, a los efectos de que la estructura pueda cumplir satisfactoriamente las funciones que le corresponden frente a las solicitudes en servicio, con el grado de seguridad previsto.

Si el Proyecto de refuerzos es aceptado por el Comitente, éste autorizará su ejecución.

Una vez ejecutado el refuerzo se realizará una prueba de carga directa de la zona o elemento reforzado, si esta arroja resultados satisfactorios la zona o elemento cuestionado será aceptado. En caso contrario el Contratista procederá a la demolición y reconstrucción del elemento o zona afectada.

Todos los gastos que se originen como consecuencia de cualquiera de las alternativas indicadas serán por cuenta del Contratista incluyendo además las correspondientes a la protección, reparación, demolición y reconstrucción de las obras o estructuras existentes o ejecutadas que resulten o puedan resultar afectadas por los trabajos a ejecutar o ejecutados incluirá asimismo el transporte y depósito fuera de la zona de la obra a lugar que indique la Supervisión de los materiales o escombros resultantes de la demolición.

H.II 8 MEDICION

- a) Todo tipo de hormigón para obras de arte , preparado y colocado de acuerdo a lo que establecen estas especificaciones, serán medidos por metro cúbico de hormigón colocado. Los volúmenes de las estructuras aceptadas por la Supervisión, se calcularán de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y a las modificaciones autorizadas por la Supervisión.
- b) Cuando en el volumen de hormigón de la estructura queden incluidos pilotes y otros elementos que desplacen volúmenes de hormigón mayores del 10% del volumen de la estructura ejecutada por el Contratista, dichos volúmenes serán descontados del volumen bruto determinado con las dimensiones indicadas en los planos.
- c) El volumen de hormigón desplazado por las armaduras no será descontado.

H.II 9 FORMA DE PAGO

- a) Los volúmenes de hormigón calculados de acuerdo a lo establecido en H.II 8 serán certificados y liquidados al precio unitario de contrato estipulado para cada clase de resistencia del hormigón.
- b) Dicho precio será la compensación total por la provisión, carga transporte y descarga de todos los materiales necesarios para la elaboración del hormigón (cemento Pórtland, agregados pétreos, aditivos, agua), compuestos de curado, por todo el equipo, herramientas, cimbras, apuntalamientos, encofrados, puentes de servicio, elaboración, colocación y curado del hormigón, reparación y terminación de superficies, mano de obra y toda otra tarea y provisión de materiales necesarios para completar la ejecución de los trabajos descritos en estas especificaciones y en las Especificaciones Particulares, de acuerdo a las condiciones establecidas en ellas, en los planos y demás documentos del proyecto que no reciban pago por otro ítem.

El precio unitario de contrato de hormigón también incluye la ejecución de las juntas, drenajes, dados de apoyo y otros elementos terminados, ensayos, prueba de carga directa de las estructuras y conservación de las mismas hasta el momento de la recepción provisional.

- c) En el precio unitario de contrato del hormigón no se incluye el acero para las armaduras de las estructuras de hormigón armado y hormigón pretensado, las vainas , dispositivos de anclaje y elementos que estén comprometidos en otros ítem del contrato y que se liquiden por separado.
- d) Las especificaciones técnicas particulares aclararán taxativamente cuando un hormigón incluye la armadura de refuerzo o de pretensado, a los fines de su pago.

SECCIÓN H.III

ACEROS ESPECIALES EN BARRA COLOCADOS PARA H:A:

EDICIÓN 1998

H.II 1 DESCRIPCION

El acero especial en barras, a utilizar en las viguetas, losas de la calzada, etc. deberá tener, para cada caso, los límites de fluencia mínimos indicados en los planos y cálculos métricos respectivos.

Los aceros en barra incorporados a la obra deben responder a las prescripciones del Reglamento CIRSOC 201.

Queda prohibido el empalme de barras por soldadura solamente en elementos estructurales solicitados dinámicamente, como pueden ser el tablero de los puentes sin tapada (vigas y losas de calzada) o losas cargadas directamente por el tránsito.

H.III 2 DISPOSICION DE SOBRANTES

Deberá cumplirse lo dispuesto en el "MEGA" Depósito de Material Sobrante.

H.III 3 MEDICION

El peso del acero especial se calculará teniendo en cuenta el diámetro teórico adoptado para la barra y el peso especificado de 7,85 Kg/dm³.

H.III 4 FORMA DE PAGO

El acero especial se pagará por tonelada al precio unitario de contrato establecido para el ítem "Aceros especiales en barra, colocados".

Dicho precio será compensación total por la provisión, transporte, carga, descarga y acopio del material en la obra, el manipuleo, preparación y su colocación en las distintas estructuras que lo incluyen, enderezamiento, corte, doblado y empalme de las barras, de acuerdo con los planos, esta especificación y las órdenes de la Supervisión.

SECCIÓN I.I
PILOTES HINCADOS
EDICIÓN 1998

I.I 1 DESCRIPCION

Se define como fundaciones con pilotes hincados, las realizadas mediante hincas en el terreno, por el método que el proyectista considere adecuado tanto desde el punto de vista técnico como de impacto ambiental, para pilotes de hormigón armado, pretensado o acero.

I.I 2 ESTUDIOS DE FUNDACIONES

El Contratista deberá efectuar a su entero cargo, un estudio de fundaciones para verificar los parámetros característicos del terreno con los que se ha calculado la capacidad portante y la cota de fundación de los Pilotes. A tal fin deberá realizar como mínima una perforación por cada una de las pilas y estribos que componen a la estructura del puente. Se analizará así mismo la agresividad del suelo y del agua de la napa.

I.I 3 MATERIALES

I.I 3.1 Pilotes de hormigón armado o pretensado

El hormigón armado cumplirá las exigencias establecidas en la sección Hormigón para obra de arte. Se utilizará Cemento Pórtland tipo ARS.

El tipo de hormigón a emplear será fijado en el Pliego de Especificaciones Particulares, o en los planos. Se emplearán encofrados metálicos, suficientemente robustos para que las caras del pilote queden bien planas y lisas. El hormigonado se hará de una sola vez y sin interrupciones. Se cuidará especialmente que las armaduras queden bien fijadas: de modo que el recubrimiento sea, en todos los casos el especificado en los Planos. La compactación del hormigón se hará por vibración.

La playa o plataforma sobre la cual se hormigonan los pilotes estará pavimentada con hormigón perfectamente liso y plano, y se comprobará que la resistencia del terreno es tal que no puedan producirse asentamientos que originen esfuerzos superiores a los que pueda resistir el pilote durante su período de endurecimiento.

Esto habrá que tenerlo especialmente en cuenta cuando se hormigonan varias capas de pilotes superpuestas y la carga producida sobre el terreno pueda llegar a ser importante.

Las superficies de hormigón pueden quedar en contacto con el pavimento de la playa, tales como las de la cara inferior de los pilotes, se pintarán con sustancias separadoras adecuadas, o se interpondrá una capa de papel, de modo que no sean precisos esfuerzos extraordinarios para retirar los pilotes de su lugar de hormigonado.

Cada pilote se marcará con un número de identificación, la fecha de su hormigonado y su longitud.

Se tomarán las precauciones usuales para un curado conveniente, el cual se prolongará lo necesario para que los pilotes adquieran la resistencia precisa para transporte e hinca.

Si los pilotes hubieran de ser hincados en terrenos agresivos, o quedar expuestos al agua de mar, el período de curado no podrá ser inferior a veintiocho días (28 d). Si es necesario empalmar barras de la armadura longitudinal, no deberán coincidir varios empalmes en la misma sección transversal del pilote.

La punta del pilote, en una longitud mínima de treinta centímetros (30 cm) podrá estar protegida por un azuche de hierro fundido o acero moldeado, el cual estará soldado a las armaduras longitudinales y suplementarias de refuerzo, según especifiquen los planos.

I.I 3.2 Pilotes de acero

Los pilotes de acero estarán recubiertos por una o varias manos de pintura anticorrosiva y protegidos por pinturas de tipo marítimo o bituminoso. No se admitirá el alquitrán, a menos que este neutralizado con cal apagada, o con cualquier otra sustancia que haga que su reacción sea prácticamente neutra.

Si el pilote está constituido por varios trozos, los correspondientes empalmes se harán de forma que su resistencia no sea inferior a la de la sección normal del pilote y quede garantizada la perfecta alineación de los diversos trozos.

Se autoriza el empleo de forros o platabandas para asegurar los empalmes, siendo preferible que estén situados en las zonas entrantes del pilote.

I.I 4 EQUIPO

Los equipos serán los adecuados para el tipo de hinca elegido por el proyectista.

I.I 5 HINCADO

La inyección de agua a presión durante la hinca, podrá utilizarse en los casos en que sea difícil o imposible alcanzar la profundidad de hinca, fijada en los Planos por tener que atravesar capas de terreno firme. La inyección de agua deberá emplearse tan solo con autorización de la Supervisión y se aplicará con presiones y caudales no excesivos, de acuerdo a estudios realizados en base a la calidad y resistencia de los suelos a atravesar, para no dañar construcciones o pavimentos vecinos.

El empleo de la inyección de agua se suspenderá antes de la terminación de la hinca, que debe siempre acabarse por el procedimiento ordinario. También se suspenderá si el pilote empieza a torcerse, por producirse una perturbación excesiva de terreno. Los pilotes prefabricados se hincarán hasta la cota fijada y aprobada por la Supervisión.

El Contratista confeccionará un informe de hinca de cada pilote en el que figurará al menos:

- Su posición
- Numero de identificación
- Tipo de Hinca
- Horas de comienzo y terminación de la hinca
- Longitud total hincada

I.I 6 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Si no es especificada otra cosa en el Pliego de Especificaciones Particulares, los pilotes deberán estar hincados en una posición que no difiera en más de diez centímetros (10 cm) para los grupos de dos (2) pilotes conjuntamente encabezados, y para los grupos de más de dos (2) pilotes, la tolerancia será la indicada anteriormente o la señalada en los Planos y con una inclinación tal que la

desviación de un extremo respecto de la prevista, no sea mayor del tres por ciento (3%) de la longitud del pilote.

Se exceptúan de esta regla los pilotes hincados desde plataformas flotantes, para los que se especificarán las tolerancias en el Pliego de Especificaciones Particulares. En el caso que se trate de pilotes cuya punta deba descansar sobre un estrato muy resistente, se vigilará, mediante una cuidadosa nivelación, que la hinca de unos pilotes no produzca la elevación de los ya hincados, lo cual podría ocasionar que estos perdieran el contacto con el mencionado estrato. Si así fuera, se procederá a rehincar los pilotes hasta asegurar el mencionado contacto.

Las áreas circundantes utilizadas provisoriamente por el Contratista para sus instalaciones deberán restaurarse, siguiendo la técnica apropiada indicada en el "MEGA".

I.I 7 MEDICION

Los pilotes hincados se abonarán por metro (m) de pilotes realmente colocados en el caso de los pilotes de acero, y por metro cúbico en el caso de pilotes de hormigón, medidos en el terreno como suma de las longitudes de cada uno de ellos en el primer caso, desde la punta hasta la cara inferior del cabezal o por el volumen total, de todos los pilotes, medidos desde el punto al cabezal del pilote, en el segundo caso. Cuando la longitud de hinca sea menor que la prevista en los Planos, por causa no imputables al Contratista, se abonará la longitud teórica correspondiente.

I.I 8 FORMA DE PAGO

Los pilotes hincados medidos en la forma indicada se pagarán al precio unitario de contrato para el ítem "Pilotes hincados de acero" o "Pilotes hincados de hormigón". Este precio será en ambos casos compensación total por el estudio de fundaciones, por la provisión carga, transporte y descarga de todos los materiales necesarios para la elaboración del pilote o por la construcción del mismo, hincado inyección de agua, por la demolición de la cabeza del pilote cuando resulta necesario, por los ensayos que se deban realizar, por la mano de obra, equipos, herramientas, accesorios y trabajos adicionales necesarios para la correcta ejecución del ítem de acuerdo a los Planos esta especificación, las Especificaciones Particulares y lo ordenado por la Supervisión.

SECCIÓN I.II

PILOTES EXCAVADOS HORMIGONADOS "IN SITU"

EDICIÓN 1998

I.II 1 DESCRIPCION

Se define como fundaciones con pilotes excavados hormigonados "in situ" las realizadas mediante pilotes de hormigón armado, cuya ejecución se efectúa perforando previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y las correspondientes armaduras.

I.II 2 ESTUDIO DE FUNDACIONES

El Contratista deberá efectuar a su entero cargo, un estudio de fundaciones para verificar los parámetros característicos del terreno con los que se ha calculado la capacidad portante y la cota de fundación de los pilotes. A tal fin deberá realizar como mínimo una perforación por cada una de las pilas y estribos que componen a la estructura.

I.III 3 MATERIALES

HORMIGÓN ARMADO

- Cumplirá con lo establecido en la sección Hormigones para obras de arte.
- Se utilizará cemento Pórtland tipo ARS.
- La resistencia característica del hormigón será la definida por el proyectista

I.II 4 EQUIPOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Ver sección 3.5.2 "Obras de arte mayores".

El equipo necesario para la ejecución de las obras ofrecerá las máximas garantías en cuanto se refiere a las siguientes condiciones:

- Precisión en la hinca de la camisa metálica.
- Continuidad de los pilotes
- Calidad del hormigón

I.II 5 CONSTRUCCION

En el hormigonado de los pilotes se pondrá el mayor cuidado en conseguir que el pilote quede, en toda su longitud, con su sección completa, sin vacíos, bolsas de aire o agua, coqueas, corte ni estrangulamientos. También se deberán evitar el deslavado y segregación del hormigón fresco.

Los extremos de las armaduras longitudinales quedarán como mínimo a 0,20 m del fondo de la excavación realizada (cota de fundación).

El hormigonado de un pilote se hará en todo caso, sin interrupción del mismo, de modo que, entre la introducción de dos masas sucesivas, no pase tiempo suficiente para la iniciación del fraguado. Si, por alguna avería o accidente, esta prescripción no se cumpliera, se deberá proceder a realizar un estudio a cargo del Contratista y a pedido de la Supervisión, para decidir el arreglo o el rechazo del

pilote cuestionado. El Contratista confeccionará un parte de trabajo en el que se indique fecha y hora de comienzo y terminación de las diferentes tareas que intervienen en la ejecución de cada pilote.

I.II 6 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

El Pliego de Especificaciones Particulares o en su defecto la Supervisión definirán los criterios a seguir para la aceptación o rechazo de la fundación. Si no se especifica otra cosa en el Pliego de Especificaciones Particulares, los pilotes deberán estar colocados en una posición que no difiera en mas de diez centímetros (10 cm) de la señalada en los Planos y con una inclinación tal que la desviación del extremo, respecto de la prevista, no sea mayor del dos por ciento (2%) de la longitud del pilote.

Las áreas circundantes utilizadas provisoriamente por el Contratista para sus instalaciones deberán restaurarse, siguiendo la técnica apropiada indicada en el "MEGA".

I.II 7 MEDICION

Las fundaciones por pilotes de hormigón moldeados "in situ" se medirán en metros cúbicos (m³) de hormigón. El volumen se calculará a partir de las longitudes de las mismas medidas entre el extremo inferior del cabezal de pilotes y la cota de fundación en el caso de estribos y entre la cota de terreno natural o fondo de cauce y la cota de fundación en el caso de pilotes para pilar.

I.II 8 FORMA DE PAGO

Los metros cúbicos de hormigón para pilotes se pagarán al precio unitario de contrato establecido para el ítem respectivo. Este precio será compensación total por la provisión, carga, transporte y descarga de todos los materiales necesarios para la elaboración del hormigón excluida la armadura, por el estudio de fundaciones, por la excavación del pilote, elaboración y colocación del hormigón, encofrados encamizados o entubamientos, pruebas de carga si correspondiera, estudios y/o ensayos, la demolición de la cabeza del pilote cuando resulte necesario, por la mano de obra, equipos, herramientas, accesorios y trabajos adicionales necesarios para la correcta ejecución del ítem de acuerdo con los planos esta especificación, las especificaciones particulares y lo ordenado por la Supervisión.

La armadura recibirá pago según el ítem correspondiente, "Acero especial en barras colocado".

SECCIÓN I.III
TABLESTACADOS METALICOS
EDICIÓN 1998

I.III 1 DESCRIPCION

Se define como tablestacados metálicos las paredes formadas por perfiles laminados que se hincan en el terreno, para constituir, debidamente enlazadas, pantallas de impermeabilización o contención, con carácter provisional o definitivo.

I.III 2 MATERIALES

I.III 2.1 Tablestacas metálicas

Condiciones generales: Las tablestacas serán perfiles laminados de acero al carbono, cuya resistencia característica a la tracción será especificada en los Planos y en los Pliegos de Especificaciones Complementarias.

Las tablestacas que se hubieran torcido por cualquier causa, se enderezarán, de modo que la flecha máxima, respecto de la recta definida por sus dos extremos, no sea mayor que un doscientosavo (1/200) de su longitud.

El estado de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras deberá ser aceptable y permitirá su enhebrado sin ninguna dificultad, produciendo una unión sólida y estanca.

I.III 2.2 Forma y dimensiones

Los perfiles y peso de las tablestacas serán los que figuren en los Planos y Pliegos de Especificaciones Complementarias, admitiéndose por sus longitudes, las tolerancias siguientes: veinte centímetros (20 cm) en más y cinco centímetros (5 cm) en menos.

El corte de las tablestacas a su longitud debida se efectuará por medio de sierra o soplete.

I.III 2.3 Equipo necesario para la ejecución de las obras

La hincada de la tablestaca podrá efectuarse por medio de mazas de golpeo, lentas o rápidas, de simple o doble efecto, también mediante aparatos vibradores adecuados, En el caso de mazas de simple efecto, el peso de la maza propiamente dicha no será inferior a la cuarta parte (1 / 4) o mitad (1 / 2) de la tablestaca, según que éstas se hincuen de una a una o por parejas respectivamente. La energía cinética desarrollada en cada golpe por las mazas de doble efecto será superior a la producida, también en cada golpe, por la de simple efecto especificada, cayendo desde una altura de sesenta centímetros (60 cm). Las mazas deberán ser guiadas en todo su recorrido por cualquier dispositivo aprobado por la Supervisión. Podrá prescindirse del martinete cuando se utilicen para la hincada aparatos vibradores suspendidos de grúas.

I.III 2.4 Construcción

Las tablestacas deberán hincarse de una en una, o preferiblemente por parejas previamente enhebradas. Cuando se utilice un aparato vibrador suspendido de una grúa para la hincada de tablestacas, el número de estas que se presentará, simultáneamente, no será inferior a veinte (20), hincándose alternativamente de forma que la diferencia de alturas de las cabezas de dos contiguas no sea superior a dos metros (2 m.)

Se dispondrán guías para las tablestacas, consistente en una doble fila de tablonos, o piezas de madera de mayor sección, colocados a poca altura del suelo, de forma que el eje del suelo intermedio coincida con la pantalla de tablestacas a construir. Esta doble fila de tablonos estará sólidamente sujeta y apuntalada al terreno, y la distancia entre sus caras interiores no excederá del espesor de la pared de tablestacas en más de dos centímetros (2 cm.).

Las cabezas de las tablestacas hincadas por percusión deberán estar protegidas por medio de adecuados sombreretes o sufrideras, para evitar su deformación por los golpes. En su parte inferior, las ranuras de las pestañas de unión de una tablestaca con otra se protegerán en lo posible, de la introducción de terreno (que dificultaría el enhebrado de las tablestacas que se hincan a continuación), tapando el extremo de la mencionada ranura con un roblón, clavo, tornillo, o cualquier pieza análoga alojada, pero no ajustada en dicho extremo, de forma que permanezca en su sitio durante la hincada pero que pueda ser fácilmente expulsada por otra tablestaca que se enhebre en la ranura y llegue a mayor profundidad. No se tomará ninguna precaución especial para asegurar la estanqueidad de las juntas. La hincada de las tablestacas se continuará hasta alcanzar la penetración mínima en el terreno firme estipulado en los planos o indicadas por la Supervisión. Terminada la hincada se cortarán, si es preciso, las tablestacas de manera que sus cabezas queden alineadas según el perfil definido en los Planos y se construirá, si procede, la viga de arriostramiento.

Los empalmes de tablestacas se efectuarán con trozos de longitud apropiada, que se unirán por soldaduras, de forma que el ángulo de las dos partes soldadas no sea superior a tres grados sexagesimales (3°), en cualquier dirección.

I.III 3 DISPOSICION DE MATERIAL SOBRANTE

Deberá cumplirse lo dispuesto en el "MEGA". Se retirarán las tablestacas inutilizadas y se dispondrán de la manera indicada en este ítem.

I.III 4 HORARIO DE TRABAJO

En el caso de utilizar las tablestacas hincadas por percusión se deberá respetar lo establecido en el "MEGA".

I.III 5 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

La aceptación del tablestacado por la Supervisión se efectuará previa verificación de que el mismo se ajusta en dimensiones y posición a lo indicado en los planos. Además deberá verificarse que las tablestacas se encuentren correctamente ensambladas y alineadas.

Las áreas circundantes utilizadas provisoriamente por el Contratista para sus instalaciones deberán restaurarse, siguiendo la técnica indicada en el "MEGA".

I.III 6 MEDICION

Los tablestacados metálicos se medirán por metro cuadrado (m²) realmente ejecutados, medidos en el terreno después de proceder, en su caso a la operación de enrase.

Esta medición se efectuará sólo si el ítem figura en el proyecto.

I.III 7 FORMA DE PAGO

La construcción del tablestacado de acuerdo a lo especificado medido en la forma indicada se pagará al precio establecido en el contrato para el ítem "Tablestacado metálico" si el mismo figura en el proyecto. Este precio será compensación total por la provisión, carga transporte, descarga y disposición de material sobrante de todos los materiales necesarios para la ejecución de tablestacados y la viga arriostamiento si ésta figura en los planos y no es pagada por ítem aparte, por su ejecución, mano de obra, equipos y toda otra tarea necesaria para la correcta ejecución de los trabajos.

SECCIÓN J.I

PIEDRAS PARA MAMPOSTERÍA, REVESTIMIENTOS Y DEFENSAS DE BOLSAS DE ALAMBRE (GAVIONES) DISPOSICIONES GENERALES

EDICIÓN 1998

J.I.1 DESCRIPCION

Esta especificación fija las características que deben tener los bloques de piedra con que se ejecutarán diversos tipos de obras de arte.

La Extracción de los Materiales deberá respetar lo establecido en el "MEGA" en todos sus aspectos y especialmente el referido a la extracción de material de lechos y cursos de agua.

J.I.2 CARACTERISTICAS

J.I.2.1 La piedra deberá ser homogénea, compacta, libre de sustancias extrañas, vetas, oquedades, grietas, o marcadas fisuras capilares. No deberá provenir de rocas ligadas por arcillas y otras sustancias que admitan ablandamiento por acción de agua.

En el caso de gaviones la dimensión menor del agregado no será inferior a 2 veces la distancia entre hilos del tejido.

J.I.2.2 Quedan excluidas para la preparación de la piedra las rocas desmenuzables, porosas esquitosas, además de todas aquellas que no satisfagan los ensayos previstos en las presentes especificaciones.

J.I.2.3 Deberá pertenecer a una de las siguientes familias de rocas:

- 1 – granitos, dioritas
- 2 – pórfidos, andesitas, basaltos, meláfiro
- 3 – calizas
- 4 – cuarcitas, areniscas, grauvacas
- 5 – gneis

J.I.2.4 Cuando la piedra esté destinada a estructuras sometidas a la acción del agua subterránea o superficial en forma frecuente serán descartadas las rocas calcáreas.

J.I.2.5 Deberá satisfacer las siguientes condiciones:

Ensayo:

Peso específico mínimo	2,30	V.N.E. 13-67
Kg/dm3		
Carga de rotura a la compresión mínima	400,00	NIO – 10607
Kg/cm3		
Durabilidad 5 ciclos-sulfato de sodio máximo.....	12,00 %	V.N.E. 76-84
Absorción de agua en peso máximo.....	1,5 %	V.N.E. 13-67

J.I 3 FRECUENCIA DE CONTROLES

Los ensayos para verificar la calidad de los materiales se realizarán con la frecuencia necesaria para cumplir con las dos condiciones siguientes:

J.I 3.1 Un ensayo en cada yacimiento o cada vez que dentro de un mismo yacimiento cambien las características del material.

J.I 3.2 Un ensayo cada 500 m3 de material. El número de estos controles podrá reducirse hasta uno cada 2000 m3 de material en caso que se constate visualmente su uniformidad y que todos los ensayos realizados hayan dado resultados sensiblemente mejores que los requeridos.

J.I 4 DISPOSICION DEL MATERIAL SOBRANTE

Deberá cumplirse lo dispuesto en el “MEGA” para los alambres inutilizados.

J.I 5 FORMA DE PAGO

Las piedras para obras de arte no reciben pago directo. Su costo esta incluido dentro de los precios correspondientes a los distintos ítem de las obras en que son utilizadas.

SECCIÓN J.II
PIEDRAS PARA MAMPOSTERÍA
EDICIÓN 1998

J.II 1 DESCRIPCION

Esta especificación fija las características que deben tener el material básico, con el que de ejecutarán los diversos tipos de mampostería de piedras que se proyectan utilizar en las escolleras, muros de sostenimiento y de defensa , pretils y demás obras de arte.

La Extracción de los Materiales deberá respetar lo establecido en el "MEGA".

J.II 2 ESPECIFICACIONES

Rige lo especificado en la Sección J.I.

J.II 3 CARACTERISTICAS PARTICULARES

J.II 3.1 La menor dimensión de cada mampuesto será como mínimo de 20 cm y su peso deberá ser igual o mayor de 30 Kg.

Para mamposterías de piedra en seco un 30% de los mampuestos deberán superar los 50 kg de peso por unidad.

J.II 3.2 Se seleccionará y dará preferencia a aquellos elementos que tengan formas más o menos regulares y no presenten filos ni salientes que dificulten su colocación quedando terminantemente prohibido el uso de bloques que tengan formas de cuñas.

Las piedras deberán presentar sus caras de asiento prácticamente planas, para cuya finalidad serán convenientemente desbastadas. Esta operación deberá efectuarse además para quitar las partes débiles. Todos los trabajos de corte, preparación o corrección de las piedras deberán efectuarse antes de colocarlas en su posición definitiva.

J.II 3.3 Los trabajos de desbaste deberán ser realizados en la Planta Central de Obra o en sitio dentro de la zona de camino y la disposición de los materiales sobrantes deberá cumplir lo dispuesto en el "MEGA".

SECCIÓN J.III

PIEDRAS PARA DEFENSA DE BOLSAS DE ALAMBRE

EDICIÓN 1998

J.III 1 DESCRIPCION

Esta especificación fija las características que deben tener las piedras a utilizar para el relleno de defensas de bolsas de alambre.

La Extracción de los Materiales deberá respetar lo establecido en el "MEGA".

J.III 2 ESPECIFICACIONES

Rige lo especificado en la Sección J.I.

J.III 3 CARACTERISTICAS PARTICULARES

El tamaño será mayor que el de las mallas de alambre tejido y como mínimo 10 cm. en su menor dimensión.

SECCIÓN J.IV
PIEDRAS PARA REVESTIMIENTOS
EDICIÓN 1998

J.IV 1 DESCRIPCION

Esta especificación fija las características que debe tener la piedra a utilizar para la construcción de revestimientos de taludes, cunetas, etc.

Las piedras serán preferentemente de origen comercial y en el caso de utilización de yacimientos naturales, la Extracción de los Materiales deberá respetar lo establecido en el "MEGA".

J.IV 2 ESPECIFICACIONES

Rige lo especificado en la Sección J.I.

J.IV 3 CARACTERISITCAS PARTICULARES

J.IV 3.1 Las piedras deberán presentar caras laterales más o menos planas, sin filo, ni puntas que podrían dificultar su colocación y buena trabazón. A este objeto, en los casos necesarios, deberán desbastadas gruesamente antes de colocarlas en su posición definitiva.

J.IV 3.2 Las piedras deberán tener el peso y dimensiones indicadas en la documentación. Si las medidas no están indicadas queda establecido que la menor dimensión de cada piedra deberá ser igual o mayor que el espesor del revestimiento a construir y su peso mayor de 5 kg.

SECCIÓN K.I

**LABORATORIO DE OBRAS Y OFICINAS
PARA EL PERSONAL DE LA INSPECCION**

EDICIÓN 1998

- 1- EL CONTRATISTA deberá suministrar un laboratorio de obra y oficinas para el personal de la SUPERVISIÓN, que tendrá como mínimo las dimensiones y características indicadas en los planos que se encuentran al final de esta especificación.
- 2- EL CONTRATISTA proveerá al laboratorio de todos los equipos y elementos que se indiquen en la planilla adjunta y de todos los que sean necesarios para efectuar los ensayos que se citan en las especificaciones del proyecto, aun cuando no figuren en la planilla. Estos elementos y equipos serán provistos según las necesidades de las obras o cuando lo disponga la SUPERVISIÓN, reponiendo los que se rompan o estén inutilizados.

Corren por cuenta del CONTRATISTA, el suministro de todas las planillas, papelería y elementos que se utilicen en el laboratorio y en la oficina de la SUPERVISIÓN de obra.
- 3- EL CONTRATISTA proveerá en todas las oficinas, de los muebles necesarios y de los elementos que se indique en las planillas adjuntas.
- 4- Tanto el laboratorio como las oficinas para el personal de SUPERVISIÓN, contará con agua corriente, luz eléctrica, acondicionadores de aire, instalaciones de gas y de los elementos que se indiquen en los planos citados.
- 5- EL CONTRATISTA podrá como alternativa suministrar un edificio de condiciones habitables superiores.
- 6- En todos los casos el local y su ubicación, para el laboratorio y las oficinas deberá contar con la aprobación de la SUPERVISIÓN.
- 7- El laboratorio de obra y las oficinas para el personal de la SUPERVISIÓN, deberán estar totalmente instalados al iniciarse el replanteo de la obra y estarán en funciones hasta la recepción definitiva de la misma.
- 8- EL CONTRATISTA, deberá contar en su laboratorio de obra, como mínimo, un laboratorista y un ayudante. Estos estarán en funciones hasta la terminación de la obra (recepción provisional) y efectuarán todos los ensayos necesarios y que ordene la SUPERVISIÓN, para efectuar los controles especificados.
- 9- EL CONTRATISTA suministrará para uso exclusivo del laboratorio una movilidad tipo rural o doble cabina 0 Km, con chofer, además de las que puedan solicitarse en la documentación de la obra.
- 10- Cuando se trate de obras en que se utilicen mezclas asfálticas en caliente, el CONTRATISTA deberá proveer una máquina caladora para la extracción de probetas del pavimento. La máquina será del tipo rotativa, con alimentación de aguas y provista de una corona con dientes de diamantes, que permita extraer probetas de 10 cm de diámetro.

El laboratorio deberá estar ubicado a una distancia no mayor de 100 m de la planta asfáltica. Podrá aceptarse como variante la instalación de un laboratorio adicional dentro del radio indicado, destinado al moldeo de probetas Marshall o incluido o no el ensayo de las mismas, con una superficie no menor de 26 m² y equipado con instalaciones eléctricas, agua, gas, base para moldear las probetas y demás instalaciones y elementos necesarios.

- 11- Cuando se trate de hormigonado de obras de arte, el laboratorio adicional deberá contar con instalaciones de luz, agua, gas, una mesada y demás muebles, al frente una base de hormigón de 1m x 1m x 0,20 m. Además contará con el equipo necesario para la ejecución de los ensayos de verificación de los trabajos realizados.
- 12- El suministro del laboratorio principal y laboratorios adicionales, totalmente instalados para realizar todos los ensayos que requiera la ejecución de la obra, como así también el suministro de oficinas instaladas y equipadas para el personal de la SUPERVISIÓN o provisión de un edificio de condiciones habitables superiores y todos los elementos necesarios para su perfecto funcionamiento, no recibirán pago directo alguno, considerándose su costo incluido en el precio unitario establecido para los diferentes ítem del contrato.
- 13- El número de personal y elementos que se indican en esta especificación, están dados por un tramo de obra de 30 kilómetros y Plazo de Obra de 20 meses. Si la longitud de la obra aumenta en más del 50 % o el plazo de la obra disminuye en más del 20 %, la SUPERVISIÓN si lo considera conveniente, dispondrá el número de personal y elementos a suministrar por el CONTRATISTA para el normal desarrollo del laboratorio de Obra.
- 14- Cuando se deba construir el laboratorio adicional, el mismo, se ejecutará siguiendo los lineamientos del laboratorio principal.

El laboratorio mínimo se compondrá por un módulo "Sanitario-Cocina" y un módulo para laboratorio.

La SUPERVISIÓN determinará, en todos los casos, el número de módulos laboratorios y oficinas a construir en base a la importancia de la obra, como así también, la ejecución del laboratorio principal y oficinas de la SUPERVISIÓN.

En todos los casos el equipamiento del laboratorio adicional, se hará siguiendo los lineamientos que se solicitan para el laboratorio principal y oficinas de la SUPERVISIÓN.

- 15- EL CONTRATISTA deberá presentar un plano del laboratorio, en escala 1:50, con indicación de los materiales a utilizar, el que será aprobado por la SUPERVISIÓN antes de ser construido.
 - 16- En la zona sur se deberá contar con un areómetro para la medición de la velocidad del viento.
- El equipamiento y los procedimientos analíticos requeridos para la determinación de la emisión y partículas en relación con los límites permitidos por la legislación vigente, serán determinados según lo establecido en el MEGA/97.

NO SE PERMITIRA INICIAR NINGUN TRABAJO SI NO SE ENCUENTRAN EN EL LABORATORIO O EN LA OFICINA DE LA SUPERVISIÓN LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA EL ADECUADO CONTROL DEL MISMO.

EQUIPO MINMO DE INGENIERIA

EL CONTRATISTA deberá proveer para uso de la SUPERVISIÓN, el siguiente listado de elementos:

- 1 Distanciómetro electrónico de corta distancia (hasta 1000 m), equipado completo.
- 2 Niveles automáticos
- 2 Teodolitos topográficos
- 6 Miras alemanas (de enchufe) de lectura directa o inversa, dependiendo esto del instrumental que se use.
- 4 Pentaprismas
- 4 Cintas Agrimensor de 100 m
- 4 Cintas de agrimensor de 50 m
- 5 Cintas de 25 m
- 10 Cintas de 3 m
- 5 Juegos de fichas
- 4 Docenas de jalones metálicos
- 2 Prismáticos
- 2 Escuadras ópticas 90° - 180°
- 2 Mesas de dibujo tablero 1,40 m x 0,90 m
- 2 Escalímetros
- 2 Reglas T ó reglas paralelas
- 4 Escuadras de 45°
- 4 Escuadras de 30°
- 1 Juego de compás
- 1 Juego tipo Rapidograf
- 1 PC compatible c/IBM con características similares o mejores: 486 DX4, 100 Mhz , 256 Cache Local Bus, 16 Mb de RAM, HD de 1 Gb, Gabinete Minitower, Diskettera de 5 1 / 4 , Diskettera de 3 1 / 2, MODEM-Fax Interno de 28800 Kbps, Monitor Color 14" SVGA de baja radiación, Teclado expandido, Mouse de 3 botones, Impresora chorro de tinta escalable de carro ancho.
- 2 Máquinas de calcular científica de once (11) dígitos (electrónica y con memoria)

MOBLAJE A PROVEER POR EL CONTRATISTA

- 3 Escritorios
- 4 Mesas escritorio
- 1 Mesas cocina
- 2 Mesas para escribir a máquina
- 3 Sillones escritorio
- 10 Sillas
- 2 Banquetas para mesa de dibujo
- 3 Banquitos para cocina
- 1 Percha de pie
- 1 Pizarrón de 1,50 m x 1,00 m
- 2 Planeras porta planos

**EQUIPOS CON QUE DEBERA CONTAR EL LABORATORIO DE LA SUPERVISIÓN
EN TODOS LOS CASOS**

- 01) 1 Balanza tipo "ROVERBAL" o similar de 25 kg de capacidad, sensibilidad al gramo con juego de pesas.
- 02) 1 Balanza con capacidad máxima de 2 kg y sensibilidad al 0,1 gr con juego de pesas.
- 03) 1 Balanza de precisión, capacidad de 200 gr. sensibilidad 0,1 mgr., con juego de pesas.
- 04) 1 Balanza electrónica sensibilidad 0,1 gr. capacidad 2000 gr. a 5000 gr.
- 05) 1 Juego de cribas de abertura cuadrada de malla indeformable de 0,35 m x 0,35 m, de lado que exija el pliego.
- 06) 1 Juego de tamices "IRAM" de abertura cuadrada de malla indeformable, en caja circular de metal con tapa y fondo, que exija el pliego.
- 07) 1 Termómetro de máxima y mínima.
- 08) 1 Pluviómetro
- 09) 4 Termómetros de vidrio, sensibilidad al grado centígrado, escala de 0° a 200°C
- 10) 10 Bandejas 0,70 m x 0,45 m x 0,10 m
- 11) 10 Bandejas de 0,40 m x 0,50 m x 0,10 m
- 12) 10 Bandejas de 0,25 m x 0,25 m x 0,10 m
- 13) 10 Bandejas de 0,15 m x 0,15 m x 0,06 m
- 14) 3 Pinceles de carda N° 14
- 15) 2 Cucharas de albañil
- 16) 2 Cucharines de albañil
- 17) 2 Cucharas de almacenero (grande)
- 18) 2 Cucharas de almacenero (chica)
- 19) 20 Bolsas de lona de 0,40 m x 0,60 m con cordón para cerrar
- 20) 100 Bolsas de polietileno de 200 micrones para 5 kg
- 21) 1 Lona de 2 m. x 2 m para cuarteo
- 22) 1 Nivel de albañil
- 23) 1 Martillo (de 250 gr)
- 24) 1 Cortafierro
- 25) 1 Pinza
- 26) 1 Juego de llaves fijas
- 27) 1 Destornillador (20 cm)
- 28) 1 Aparato para tamizar, electrónico
- 29) 1 Maza de albañil (3 kg)
- 30) 1 Pico de punta y pala
- 31) 1 Pico de punta y hacha
- 32) 1 Hachuela
- 33) 1 Pala ancha y 1 pala corazón
- 34) 3 Pares de guante de amianto
- 35) 3 Pares de guante de goma (industrial)
- 36) 2 Cepillos de cerda y cobre para limpiar tamices
- 37) 1 Máquina de calcular electrónica de once (11) dígitos
- 38) 1 Máquina de escribir de 230 espacios (eléctrica)
- 39) 1 Estufa eléctrica de 0,50 m x 0,70 m x 0,50 m de alto , con termostato capacidad 200°C sensibilidad $\pm 3^{\circ}\text{C}$ con termómetro hasta 200°C al 1°C.
- 40) 100 Pasafiltros de aluminio con tapa de 5 cm. de diámetro x 4 cm de altura.
- 41) 10 Cápsulas semi-esféricas , de hierro enlozado de 11 cm de diámetro.
- 42) 2 Bandejas para lavar según modelo D.N.V.
- 43) 1 Mortero de porcelana de 0,30 m de diámetro con pilón revestido de goma.

- 44) 1 Estufa eléctrica de 0,40m x 0,40m x 0,50m de lato con termostato, capacidad 150°C, sensibilidad $\pm 1^\circ\text{C}$, con termostato hasta 150°C al 1°C.
- 45) 4 Probetas graduadas de 1000 cm³

- 46) 4 Probetas graduadas de 500 cm³
- 47) 4 Probetas graduadas de 100 cm³
- 48) 3 Mecheros de gas tipo Bunsen con tubo de goma para su conexión.
- 49) 3 Trípodes de hierro
- 50) 2 Pinzas para retirar pasafiltros de la estufa
- 51) Trípode para baño de arena
- 52) Mangueras para agua
- 53) 1 Metro doble plegable de madera o metálico
- 54) Cinta metálica de 25 m
- 55) Equipo metálico para cuartear muestras
- 56) Equipo metálico para tamizar (Tipo Rop-tap)

TAMIZADO DE SUELO POR VIA HUMEDA SEGÚN NORMA DE ENSAYO V.N.E. 1-65

Veinte (20) recipientes de un litro de capacidad, estancos de material inoxidable, (hierro enlozado, aluminio, vidrio, etc.)

ENSAYO DE LIMITE LIQUIDO SEGÚN NORMA DE ENSAYO V.N. E. 2-65

- 1) Un (1) aparato para la determinación semi-mecánica del Limite líquido de las dimensiones y demás características indicadas en la figura 1 de la Norma de Ensayo V.N.E. 2-65.
- 2) Dos (2) acanaladores de bronce o acero inoxidable de las dimensiones y características indicadas en la figura 2 de la Norma de Ensayos V.N.E 2-65.
- 3) Tres (3) buretas de vidrio con robinete, de 50 cm³ y trípode.
- 4) Cinco (5) espátulas de acero flexible con hoja de 75 a 80 mm de largo y de 15 a 20 mm de ancho, con mango de madera.
- 5) Cincuenta (50) frascos de vidrio, boca ancha, tapa metálica a rosca, capacidad mínima 250 cm³.

LIMITE PLASTICO SEGÚN NORMA DE ENSAYO V.N.E. 3-65

- 1) Vidrio plano de 30 cm x 30 cm x 6 mm o un mármol o una chapa de acero inoxidable de las mismas dimensiones.
- 2) Dos (2) trozos de alambre galvanizado redondos de 3 mm de diámetro para ser utilizados como elemento de comparación.

COMPACTACION DE SUELOS SEGÚN NORMA DE ENSAYO V.N.E 5-93

- 1) Dos (2) de cada uno de los moldes cilíndricos de acero, para compactación, con tratamiento superficial para que resulten inoxidables (chancead, cadmiado, de las características y dimensiones indicadas en las figuras 1 y 2).
- 2) Uno (1) de cada uno de los pisones de compactación, de acero tratado superficialmente, con las características y dimensiones que se dan en la figura 3.

- 3) Un (1) aparato mecánico de compactación automático que permita regular el peso, la altura caída del pisón y el desplazamiento angular del molde o pisón (apto para los dos tipos de molde). (Incluye el cuenta-golpes).
- 4) Un (1) dispositivo para extraer el material compactado del interior del molde.
- 5) Una (1) cuchilla de acero o espátula rígida, cuyas hojas tengan por lo menos 20 cm de longitud.
- 6) Dos (2) dispositivos para pulverizar agua.
- 7) Dos (2) espátulas de acero, de forma rectangular, con las características indicadas en la figura 4.

DETERMINACIÓN DE VALOR SOPORTE E HINCHAMIENTO DE LOS SUELOS SEGÚN NORMA DE ENSAYO V.N.E. 6-84

- 1) Plato perforado con vástagos de altura regulable y peso adicional, todo de material inoxidable y peso total de 4,540 kg. de características y dimensiones indicadas en las figuras 2 y 3. Se requiere uno por cada molde disponible para el ensayo.
- 2) Pesas adicionales para hinchamiento. Para cada molde se necesitan seis pesas de 2,27 Kg. cada una. Serán de material inoxidable y de las características y dimensiones indicadas en la figura 4.
- 3) Pesas para penetración. Deberá proveerse un juego y consiste en una pesa anular de 4,54 kg y seis pesas de 2,27 Kg cada una de acuerdo a las características y dimensiones indicadas en la figura 5.
- 4) Un (1) trípode de material inoxidable con dial extensométrico (precisión 0,01 mm) para medir variaciones de altura. Características y dimensiones indicadas en la figura 7.
- 5) Pileta o recipiente adecuado de dimensiones tales que permitan la inmersión total del molde dentro del agua y del número total de ellos.
- 6) Prensa de ensayo de accionamiento mecánico o hidráulico con comando manual capaz de aplicar esfuerzos de hasta 10000 Kg y que permita lograr sin dificultad una velocidad de avance de 1,25 mm/minuto.
Provistas de cuatro aros dinamométricos de 500, 1000, 3000 y 5000 Kg, respectivamente calibrados con sus diales extensométricos de 0,01 mm de precisión mínima.
- 7) Prensa hidráulica de compactación para Valor Soporte Estático capaz de producir esfuerzos totales de hasta 60 toneladas, con velocidad regulable, permitiendo lograr sin dificultades la de 1,25 mm/minuto si el pliego exige Valor Soporte Estático.
- 8) Un (1) pistón de penetración de 49,53 mm de diámetro con las características y dimensiones indicadas en la figura 8.
- 9) Un (1) dial extensométrico de 25 mm de carrera con precisión de 0,01 mm montado sobre un soporte similar al indicado en la figura 9 que pueda ser fijado al pistón de penetración.
- 10) Veinte (20) moldes para Valor Soporte Estático, cilíndricos de acero tratado superficialmente para hacerlo inoxidable (chancead, cadmiado, etc.) de las características y dimensiones indicados en la figura 11, provisto de una base desmontable sin perforaciones, si el pliego exige Valor Soporte Estático.
- 11) Pisón de compactación para moldeo de profetas, de las características y dimensiones indicadas en la figura 6, si el pliego exige Valor Soporte Estático.
- 12) Veintiún (21) Moldes para Valor Soporte Dinámico, cilíndricos de acero tratado superficialmente para hacerlos inoxidables (chancead, cadmiado, etc.) de las características y dimensiones indicadas en la figura 11 provistos de base desmontable con perforaciones según figura 11, si el pliego exige Valor Soporte Dinámico.

- 13) Disco espaciador de acero tratado superficialmente para hacerlo inoxidable, de las características y dimensiones indicadas en la figura 12 si el pliego exige Valor Soporte Dinámico.
- 14) Cronómetro para medir el tiempo 1 / 5 de segundo, totalizador a 30 minutos.

ANÁLISIS MECANICO DE MATERIALES GRANULARES SEGÚN NORMA DE ENSAYO V.N.E 7-65

Una (1) pileta con plataforma lateral, para sostener la bandeja de lavado, con canilla elevada. Debe ser provista con dos tubos de goma de por lo menos un metro de longitud.

CONTROL DE COMPACTACION POR EL METODO DE LA ARENA SEGÚN NORMA DE ENSAYO V.N.E. 8-66

- 1) Dos dispositivos que permiten el escurrimiento uniforme del material utilizado para la medición de volumen, según figura N° 1.
- 2) Dos (2) cilindros de hierro de las características y dimensiones indicadas en la figura N° 2.
- 3) Dos (2) bandejas de hierro, con orificio central de las dimensiones y características indicadas en la figura N° 3.
- 4) Treinta (30) frascos o latas con cierre hermético (para recoger el material retirado del hoyo).

ENSAYOS DE ESTABILIDAD Y FLUENCIA POR EL METODO DE MARSHALL SEGÚN NORMA DE ENSAYO V.N.E. 9-86

- 1) Doce (12) moldes de compactación de acero cilíndrico de 101,6 mm de diámetro interno y 76,2 mm de altura, provisto de base ajustable y collar de prolongaciones adaptables a ambos extremos del molde de las características y dimensiones indicadas en la figura N° 1.
- 2) Un (1) pisón de compactación de acero que consiste esencialmente de una zapata circular de 98,4 mm de diámetro en la que golpea un pión de 4,540 Kg que se desliza por una guía que limita su carrera a 457 mm de las características y dimensiones indicadas en la figura 2.
- 3) Un (1) pedestal para apoyo del molde durante el proceso de compactación, constituido por un taco de madera dura de 20 cm x 20 cm x 45 cm, firmemente anclado mediante cuatro hierros ángulos a una base de hormigón apoyada sobre suelo firme o sobre una columna de la estructura del edificio si se trata de un piso alto. El extremo libre del taco lleva una plancha de acero de 30 cm x 30 cm x 2,5 cm, asegurado con tornillos a la cabeza del taco a la que se adapta el dispositivo que sujeta el molde de las características y dimensiones indicadas en la figura N°3.
- 4) Tres (3) recipientes de cobre o chapa galvanizada sin soldaduras, de aproximadamente 500 cm³, de capacidad de altos bordes con pico vertedero para calentar el cemento asfáltico.
- 5) Tres (3) recipientes de cobre o hierro enlozado de fondo semiesférico de 4 ó 5 litros de capacidad para mezclar los agregados con el cemento asfáltico.
- 6) Baño termostático capaz de mantener la temperatura del agua a 60°C ± 0,5 °C, para el calentamiento de las probetas antes del ensayo (capacidad 12 ó 15 probetas).
- 7) Un (1) extractor de probetas para retirarlas del molde de compactación.
- 8) Una (1) mordaza de acero para la aplicación de las cargas durante el ensayo de las características y dimensiones indicadas en la figura 4.
- 9) Un (1) dial para medición de fluencias que permite analizar las lecturas con precisión de 0,01 cm.
- 10) Tres (3) termómetros con escala de 57 a 65°C y sensibilidad al 0,1°C.
- 11) Prensa de ensayo de accionamiento eléctrico que permita aplicar cargas de hasta 3000 kg con velocidad de avance constante igual a 50,8 mm/minuto provista de

aro dinamométrico de 3000 kg de capacidad con dial extensométrico de 0,01 mm de precisión como mínimo. Ver figura N°5 (Puede ser la misma "combinada", que se exige para la Norma de Ensayo V.N.E. 6-84 bajo la denominación "prensa de penetración N° 6").

- 12) Un (1) calibre para mediciones, con precisión 0,1 mm y 280 mm de alcance.
- 13) Un (1) compactador mecánico automático.

EQUIVALENTE DE ARENA SEGÚN NORMA DE ENSAYO V.N.E. 10-82

- 1) Tres (3) probetas cilíndricas sin pico, de material plástico transparente de 31,7 mm de diámetro y 430 mm aproximadamente de altura graduada a partir de la base, en divisiones cada 2 mm llegando a los 380 mm de longitud. La graduación llevará una línea más larga cada cinco divisiones, comenzando desde la base (fig. N°1). Un tapón de goma que se adapte a la boca de la probeta.
- 2) Un pistón constituido por un vástago de metal de 46 cm. de largo terminado en su extremidad inferior por un ensanche, tronco cónico con base circular de 25,4 mm de diámetro. Este ensanche está provisto de tres (3) tornillos ajustables para centrar el pistón en la probeta cilíndrica, dejándose un pequeño juego. En la extremidad superior del vástago se acopla un peso de forma cilíndrica, preferentemente para lastrar el conjunto y darle un peso total de 1 Kg. Para mantenerlo centrado lleva una tapa, perforada en el centro que deja pasar libremente al vástago del pistón y que se fija en la boca de la probeta. (fig. N° 2).
- 3) Un frasco MARIOTTE de 4000 cm³. El frasco se ubica a un metro por encima de la mesa de trabajo (fig. N°3).
- 4) Un tubo de goma de 5 mm. de diámetro interior, sirve de unión entre el tubo lavador y el frasco. Con una pinza de MOHR acoplada sobre el tubo de goma para detener el escurrimiento de acuerdo con las necesidades del lavado.
- 5) Un tubo lavador de cobre o latón de 6.35 mm de diámetro exterior, una de cuyas extremidades achatada en forma de cuña, lleva dos agujeros de 1 mm de diámetro perforados lateralmente en las caras planas de la cuña y cerca de la punta.
- 6) Un recipiente de 90 cm³ de capacidad ("MEDIDA")
- 7) Un embudo de abertura amplia, para pasar la muestra del recipiente a la probeta.
- 8) Un reloj o contador de tiempo (puede ser el mismo que se solicita en la V.N.E. 6-84 bajo el N° 14).
- 9) Un agitador mecánico que asegura un desplazamiento horizontal de 0,20 m y 90 ciclos cada 30 segundos.

DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN CRÍTICA DE RELLENOS MINERALES SEGÚN NORMA DE ENSAYO V.N.E. 11-67

- 1) Cuatro (4) tubos de vidrio PYREX de 1,5 cm, de diámetro y de aproximadamente 23 cm. de longitud, graduadas al 0,1 ml hasta 20 ml.
- 2) Cuatro (4) agitadores de alambre fino de aproximadamente 30 cm de longitud.

- 3) Un (1) recipiente de aproximadamente 2 litros de capacidad.

DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO DE PROBETAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS SEGÚN NORMA DE ENSAYO V.N.E 12-67

- 1) Un (1) dispositivo para suspender las probetas que se sumerjan en agua. El mismo consiste en un gancho que colocado por debajo de los platos de la balanza, si este es del tipo ROBERVAL, permite que el hilo, del que penderá la probeta, siga la vertical que pasa por el centro de dicho plato (ver fig. N° 1). Si se emplea una balanza del tipo de "precisión", esta deberá tener el gancho en la parte superior del platillo y se deberá disponer de un soporte independiente para sostener el recipiente donde se desplazará la probeta (ver fig. N°2).
- 2) Un (1) recipiente con capacidad suficiente para sumergir totalmente la probeta sin que halla rozamiento con las paredes.

PESO ESPECIFICO APARENTE Y ABSORCIÓN DE AGREGADO PÉTREOS GRUESOS. SEGÚN NORMA DE ENSAYO V.N.E. 13-67.

- 1) Un (1) cesto de malla de alambre IRAM de 2.4 mm, de forma cilíndrica de 20 cm. de diámetro y 20 cm de altura aproximadamente.
- 2) Un (1) recipiente de capacidad suficiente para sumergir el cesto totalmente de agua.
- 3) Un (1) dispositivo para suspender las probetas que se sumerjan en el agua. El mismo consiste en un gancho que colocado por debajo de uno de los platos de la balanza, si este es del tipo ROBERVAL, permite que el hilo del que penderá la probeta, siga la vertical que pasa por el centro de dicho plato. Si se emplea una balanza del tipo de "precisión" esta deberá tener el gancho en la parte superior del platillo y se deberá disponer de un soporte independiente para sostener el recipiente donde se desplazará la probeta. Es la misma que se exige en la Norma de Ensayo V.N.E. 12-67.

PESO ESPECIFICO APARENTE Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS PÉTREOS FINOS SEGÚN NORMA DE ENSAYO V.N.E. 14-67

- 1) Dos (2) matraces aforados de 500 ml de capacidad con una tolerancia de 0,15 ml a 20°C.
- 2) Un (1) molde metálico tronco cónico de 89 mm de diámetro en la base inferior, 38 mm en la superior y 73 mm de altura.
- 3) Un (1) pisón metálico cilíndrico de base plana de 25 mm de diámetro y 359 gr de peso.
- 4) Un baño de agua a temperatura a 20°C constante. (Puede ser el mismo que se exige en la Norma V.N.E. 9-86).
- 5) Un (1) termómetro de 19°C a 27°C precisión 0.1° C.

PESO ESPECIFICO APARENTE DE RELLENOS MINERALES SEGÚN NORMA V.N.E. 15-67

- 1) Un (1) volumenómetro "LE CHATELIER" de 200 ml de capacidad.
- 2) Baño de agua a temperatura de 20°C ± 0,1 (es el mismo que se exige en la Norma de Ensayo V.N.E. 14-67).

- 3) Un (1) termómetro de 19°C a 27°C al 0,1°C (es el mismo que se exige en la Norma de Ensayo V.N.E. 14-67).

METODO DE CAMPAÑA PARA LA DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES Y SULFATOS EN SUELOS, ESTABILIZADOS Y SUELOS GRANULARES SEGÚN NORMA V.N.E. 18-89.

- 1) Diez (10) frascos de vidrio de boca ancha de 1 lt. de capacidad con varilla de vidrio (agitador).
- 2) Diez (10) frascos de vidrio, de iguales características de 4.1 de capacidad.
- 3) Tres (3) pipetas de 100 ml.
- 4) Diez (10) vasos de precipitación de 250 ml. de vidrio PYREX.
- 5) Papel de filtro N° 15 (caja)
- 6) Diez (10) crisoles de porcelana para calcinación.
- 7) Papel tornasol azul (2 libros)
- 8) Diez embudos de vidrio PYREX de filtración rápida de 5 cm de diámetro.

COMPACTACION DE MEZCLAS SUELO – CEMENTO SEGÚN NORMA DE ENSAYO V.N.E. 19-66

- 1) Un (1) molde de compactación cilíndrico, de acero tratado superficialmente para que resulte inoxidable (chancead, cadmiado, etc.). El diámetro del molde es de 101,6 mm y su altura de 116,6 mm. Esta provisto de base y un collar de extensión del mismo diámetro y 60 mm de altura. Ver fig. N° 1 (es el mismo que se exige en la Norma V.N.E. 5-93).
- 2) Pisón de compactación, de acero tratado superficialmente de 50,8 mm de diámetro y 305 mm de carrera, siendo su peso de 2,5 Kg. Ver fig N°3 (es el mismo que se exige en la Norma V.N.E. 5-93).
- 3) Aparato mecánico de compactación que permita regular el peso y altura de caída del pisón, pudiendo tener desplazamiento angular el molde o el pisón (es el mismo que se exige en la norma V.N.E. 5-93).
- 4) Un (1) dispositivo para extraer el Material compactado del interior del molde.
- 5) Una espátula de acero de forma rectangular (es la misma que se exige en la Norma de Ensayo V.N.E. 5-93).
- 6) Una (1) cuchilla de acero con borde recto o espátula rígida cuya hoja tenga al menos 20 cm de longitud (es la misma que se exige en la Norma V.N.E 5-93)

ENSAYO DE DURABILIDAD POR HUMEDECIMIENTO Y SECADO, DE MEZCLAS DE SUELO – CEMENTO, SEGÚN NORMA DE ENSAYO V.N.E. 21-66

Además del equipo mencionado en la Norma V.N.E. 19-66 se requiere:

- 1) Un baño de inmersión, de material inoxidable, que permita sumergir totalmente las profetas en agua.
- 2) Cámara húmeda, con control de temperatura, que mantenga saturado de humedad el ambiente.
- 3) Un (1) cepillo raspador, con hilo de alambre chato (Nº 26) de 50 mm de largo y 1,6 mm de ancho, dispuestos en 50 grupos de 10 hilos cada uno, montado en 5 filas longitudinales y 10 transversales, sobre un bloque de madera dura de 185 mm x 60 mm.
Este cepillo raspador, es muy difícil de conseguir en plaza. Puede sustituirse por uno de alambre de 0,40 mm de espesor por 30 mm de largo.
- 4) Un (1) calibre para mediciones, de precisión de 0,1 mm y 280 mm de alcance (es el mismo que se exige en la Norma V.N.E. 9-82).
- 5) Dos (2) porta probetas.

ENSAYO DE DURABILIDAD POR CONGELAMIENTO Y DESHIELO DE MEZCLAS DE SUELO-CEMENTO SEGÚN NORMA DE ENSAYO V.N.E 22-66

Además del equipo requerido para el moldeo de profetas de suelo-cemento (detallado en la Norma V.N.E. 19-66) se requiere:

- 1) Una (1) unidad refrigeradora del funcionamiento eléctrico, con regulador automático, que permita obtener temperaturas de hasta -25°C .
- 2) Una (1) cámara húmeda, con control de temperatura, que mantenga saturado de humedad el ambiente. (es la misma que se exigen en la Norma V.N.E. 21-66).
- 3) Calibres para mediciones, con precisión de 0,1 mm y 250 mm de alcance. (es el mismo que se exige en la Norma V.N.E. 9-82).
- 4) Dos (2) profetas (es lo mismo que se exige en la Norma V.N.E. 21-66).
- 5) Cepillo raspador , con hilos de alambre chato (Nº 26) de 50 mm de largo y 1,6 mm de ancho dispuestos en 50 grupos de 10 hilos cada uno, montados en 5 filas longitudinales y 10 transversales, sobre un bloque de madera dura de 185 mm x 60 mm (es el mismo que se exige en la V.N.E. 21-66).
- 6) Tres (3) fieltros absorbentes de 6 mm de espesor recortado en trozos cuadrados de 100 mm de lado.

DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECIFICO EFECTIVO Y ABSORCIÓN DE ASFALTO DE AGREGADOS PÉTREOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE SEGÚN NORMA DE ENSAYO V.N.E. 27-84

- 1) Dos (2) frascos "Kitasato" de vidrio pirex para vacío de 2000 a 1000 cm³ de capacidad respectivamente.
- 2) Una (1) bomba de vacío para evacuar el aire contenido dentro del frasco y manómetro diferencial de mercurio.
- 3) Dos (2) tapones de goma s para los frascos y tubos de goma para vacío.
- 4) Un (1) baño de agua , para mantener la temperatura a $25^{\circ} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Puede ser el mismo que se exigen en la Norma V.N.E. 9-82.
- 5) Un (1) enrasador realizado con varilla de acero de 5 mm de diámetro y 90 mm de largo, terminado en punta cónica soldado , en forma perpendicular a una chapa del mismo material de forma rectangular de 90 mm de largo, por 15 mm de ancho (Ver fig. 1).
- 6) Dos (2) pipetas aforadas de 25 cm³.

UNIFORMIDAD DE RIEGO SEGÚN NORMA DE ENSAYO V.N.E. 29-68

Recipientes de la forma y características de las figuras 1 y 2.

ENSAYOS DE ESTABILIDAD Y FLUENCIA POR EL METODO MARSHALL DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN LAS CUALES MAS DE UN 10% DEL AGREGADO PETREO EXCEDE UN TAMAÑO MÁXIMO DE 25, 4 MM. SEGÚN NORMA DE ENSAYO V.N.E. 30-68.

Los aparatos y demás elementos son los especificados en la Norma de Ensayo V.N.E. 9-86.

ENSAYO DE COMPACTACION- INMERSIÓN PARA MEDIR LA PERDIDA DE LA ESTABILIDAD MARSHALL DEBIDO A EFECTOS DEL AGUA SOBRE MEZCLAS ASFÁLTICAS.

Los aparatos y demás elementos son los especificados en la Norma V.N.E. 9-86.

ENSAYOS DE COMPRESIÓN PARA PROBETAS COMPACTADAS DE SUELO-CAL Y SUELO CEMENTO, SEGÚN NORMA V.N.E. 33-67.

Se usará el equipo descrito en la Norma V.N.E. 19-66 "Ensayos de compactación para mezclas de los tipos suelo-cal y suelo-cemento" y los siguientes elementos:

- 1) Una (1) cámara húmeda o recipiente capaz de mantener la temperatura $21^{\circ} \pm 1,7^{\circ}\text{C}$ y la humedad relativa de 100° para curado de las profetas (Puede ser la misma de Norma V.N.E. 6-84).

- 2) Escarificador picador de hielo, con seis púas, o aparato similar, para escarificar el plano de separación entre capa y capa de las profetas durante el procesos de compactación.
- 3) Prensa de penetración (es la misma de la Norma V.N.E. 6-84).
- 4) Cabezal con rótula esférica. La superficie de los cabezales deberán ser un poco mayores que la superficie de la probeta sobre la que se aplicará la presión.

Las superficies de los cabezales, cuando nuevas, no deberán desviarse de un plano tangente en más de 0,00125 cm, en cualquier punto y se mantendrán siempre dentro de una máxima desviación de 0,0025 cm. El diámetro de la rótula no deberá exceder mucho el diámetro de la probeta en que se apoya el cabezal superior, la porción movable de ese cabezal debe hallarse ajustadamente colocada, pendiente de la rótula, pero tendrá que poder moverse y girar libremente pequeños ángulos en cualquier dirección. Además deberá contar con un dispositivo que sirva de unión con el aro dinamométrico.

ENSAYO DE HOMEGENEIDAD PARA MEZCLAS DE LOS TIPO SUELO-CAL Y SUELO CEMENTO, SEGÚN NORMA DE ENSAYO V.N.E 34-65.

- 1) Potenciómetro portátil, para medición del ph. Sensibilidad de la escala igual a 0,1 con apreciación de 0,05 Electrodo de vidrio.
- 2) Un (1) vaso de precipitado de 250cc (frasco de Chapman).

DETERMINACIÓN DE LA LAJOSIDAD Y ELONGACION DE LOS AGREGADOS, SEGÚN NORMA DE ENSAYO V.N.E 38-86

- 1) Calibres: un juego de dos calibres metálicos, uno de ranura (calibre de espesores) y otro de barras (calibre de elongación), cuyas dimensiones estarán de acuerdo con lo especificado en la fig. N°1 y 2.

DETERMINACIÓN DE POLVO ADHERIDO, SEGÚN NORMA DE ENSAYO V.N.E. 68-75

- 1) Tubo cónico de asentamiento de 50 ml de capacidad (graduado al 0,1 ml en la escala de 0,5 ml y enrase en 25 y 50 ml) según fig. N° 1.

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS FISICOS DE LA ARENA

- 1) Un (1) frasco de Chapman, con base para determinación de porcentaje de vacío y peso específico.
- 2) Un (1) molde tronco cónico de hierro, abierto en los dos extremos, con bases paralelas de diámetros 89 mm y 38 mm y altura 73 mm (es el mismo que se exige en la Norma de Ensayo V.N.E. 14-67).

- 3) Un (1) pisón cilíndrico de acero o bronce de 25,4 mm de diámetro inferior, 15 mm de diámetro superior y 165 mm de altura, con un peso de 350 gr (es el mismo que se exige en la Norma de Ensayo V.N.E. 14-67).
- 4) Un (1) vidrio plano de 30 cm x 30 cm x 7 mm de espesor.
- 5) Una (1) cuchara de 200 gr de capacidad
- 6) Un (1) embudo de vidrio de 20 cm de diámetro superior y 1,5 cm de diámetro inferior.
- 7) Un (1) soporte para embudo, de 70 cm de altura
- 8) Una (1) pipeta de 100 cm³ con pera de goma adosada
- 9) Tres (3) frascos de vidrio, con tapa a rosca, de 5 litros de capacidad
- 10) Una (1) bandeja de chapa de 70 cm x 70 cm x 10 cm.
- 11) Dos (2) frascos de vidrio de 250 cm³ boca ancha, con tapón esmerilado, para calorimetría de la arena.

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS FÍSICOS DE AGREGADOS GRUESOS

- 1) Un (1) recipiente cilíndrico, de hierro, de 5 litros de capacidad mínima, cuyas medidas serán 185 mm de altura y 2 mm de espesor.
- 2) Un (1) canasto cilíndrico de malla de abertura cuadrada IRAM de 48 mm (Nº 4) de 20 cm de diámetro y 20 cm de altura, para peso específico de material pétreo, capacidad mínima 5 litros.
- 3) Un (1) recipiente cilíndrico de 20 litros de capacidad con dos asas, cuyas medidas serán 30 cm de altura 36 cm de diámetro y 4 mm de espesor del hierro (Este se usará para sumergir el canasto). Es el mismo que se exige en la V.N.E. 13-67.
- 4) Un (1) dispositivo para suspender el canasto que se sumerge en el agua. El mismo consiste en un gancho que colocado por debajo de uno de los platos de la balanza, si este es del tipo ROVERBAL, permita que el hilo, del que penderá el cesto, siga la vertical que pasa por el centro de dicho plato. Si se emplea una balanza del tipo de precisión, esta deberá tener el gancho en la parte superior del platillo y se deberá disponer de un soporte independientemente para sostener el recipiente donde se desplazará el cesto. Es el mismo que se exige en la Norma de Ensayo V.N.E. 12-67.

ENSAYO DE CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN CON EL TRONCO DE CONO

- 1) Un (1) molde tronco cónico, de hierro (espesor 2mm) abierto en los dos extremos, con bases paralelos de 10 cm y 20 cm de diámetro y 30 cm de altura (según plano adjunto.)

- 2) Una (1) chapa metálica, lisa , plana y resistente, para apoyar la base del tronco de cono, de 30 cm x 70 cm como mínimo con asa en un lado.
- 3) Una barra metálica de 16 mm de diámetro y 60 cm de largo terminada en punta redondeada.
- 4) Una (1) regla dividida en centímetros, con el cero en un extremo.
- 5) Un (1) molde cilíndrico de chapa galvanizada (Nº 17) con agarraderas, borde reforzado, 261 mm de diámetro y 280 mm de altura para densidad del hormigón.

ENSAYO DE COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

- 1) Treinta (30) moldes cilíndricos metálicos, base cuadrada, bien rígidos (espesor de la chapa 3,5 mm) de bases paralelas y perpendiculares al eje, de 15 cm de d
- 2) Una (1) pileta de hormigón de 0,85 m x 2,00 m y 0,40 m de profundidad.
- 3) Un (1) trozo de fleje para enrasar, de aproximadamente 60 mm de ancho x 25 cm de largo y 3 mm de espesor.
- 4) Una (1) carretilla playa, capacidad aproximada 30 litros.
- 5) Un (1) equipo capeador de probetas de hormigón endurecido compuesto de crisol con calentador eléctrico para fusión de las mezclas con temperatura controlada termostáticamente, soporte guía para encabezado vertical, cucharón y material de capeado a base de azufre, grafito y arena cuarzosa.
- 6) Una (1) máquina caladora sacatestigos, para el caso de calado de hormigón.
- 7) Una (1) prensa transportable, para compresión de profetas normalizadas de 15 cm. de diámetro y 30 cm de altura y para las extraídas del pavimento, con alcance de 150 toneladas.
- 8) Varilla (según V.N.E. 31-69) de hierro de 6 mm de diámetro y 0,80 de longitud con forma de aro de 35 mm a 40 mm de diámetro en un extremo (para improvisar una manija) y formando gancho con el otro.

ENSAYO DE FLEXION DE PROBETAS DE HORMIGÓN

- 1) Cuatro (4) moldes de madera de 0,15 m de base 0,15 de alto y 0,55 m de largo.
- 2) Un (1) taco de madera de 0,10 m x 0,14 m de base.
- 3) Una (1) máquina para el ensayo de las profetas.

METODO DE ANILLO Y ESFERA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE ABLANDAMIENTO

Equipo completo según NORMA IRAM 115.

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE ASFALTO DE MEZCLAS EN CALIENTE POR EL METODO DE ABSON

Equipo completo según NORMA DE ENSAYO V.N.E 17-67.

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA EN MEZCLAS ASFÁLTICAS POR DESTILACIÓN

Equipo según NORMA VN-E-55-86.

DETERMINACIÓN DE VISCOSIDAD DE ASFALTOS Y EMULSIONES

Viscosímetro Saybolt Furol
Viscosímetro capilar para la determinación de la viscosidad dinámica a 60°C con vacío. NORMA ASTM D. 2171.

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE EN HORMIGÓN FRESCO

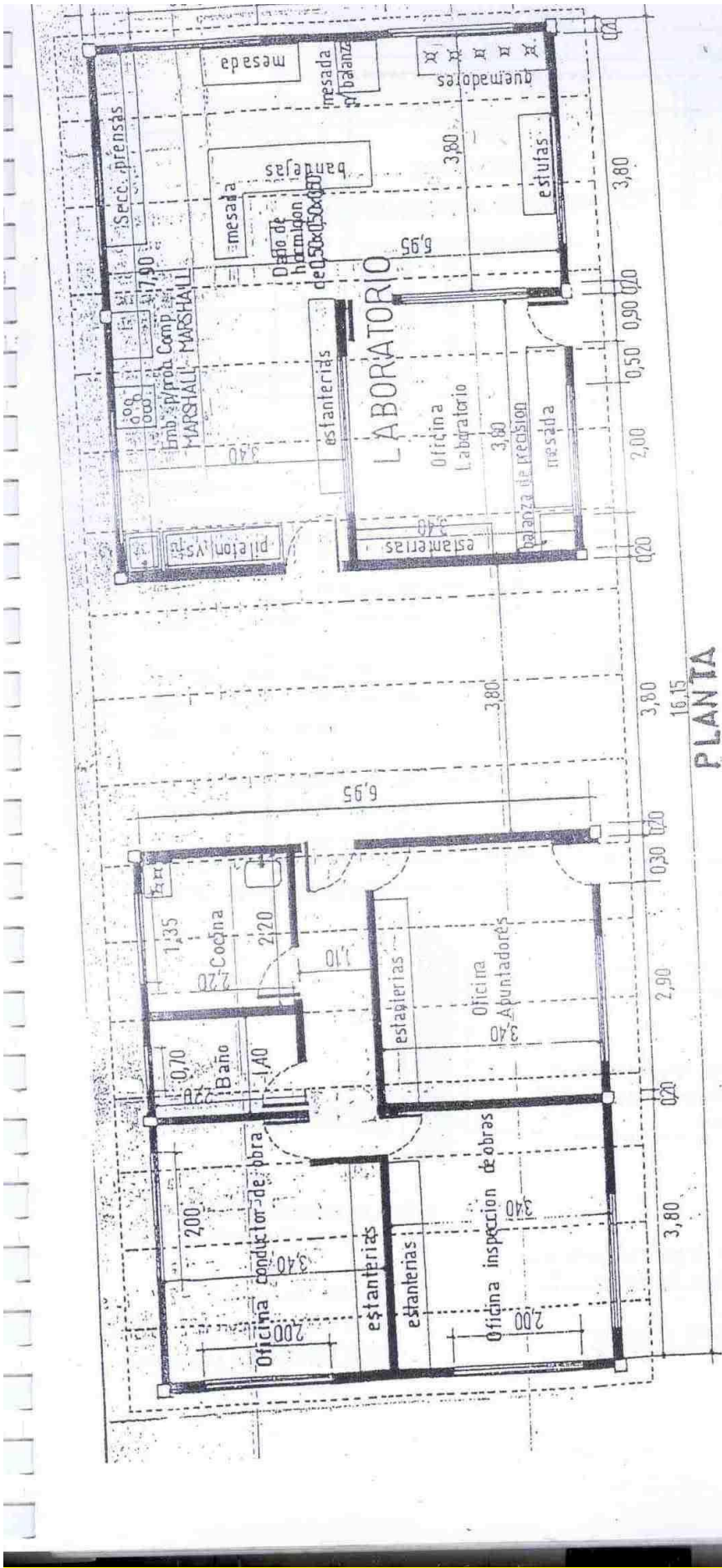
Equipo completo según NORMA IRAM 1602.

ENSAYO DE CONSISTENCIA (CONO)

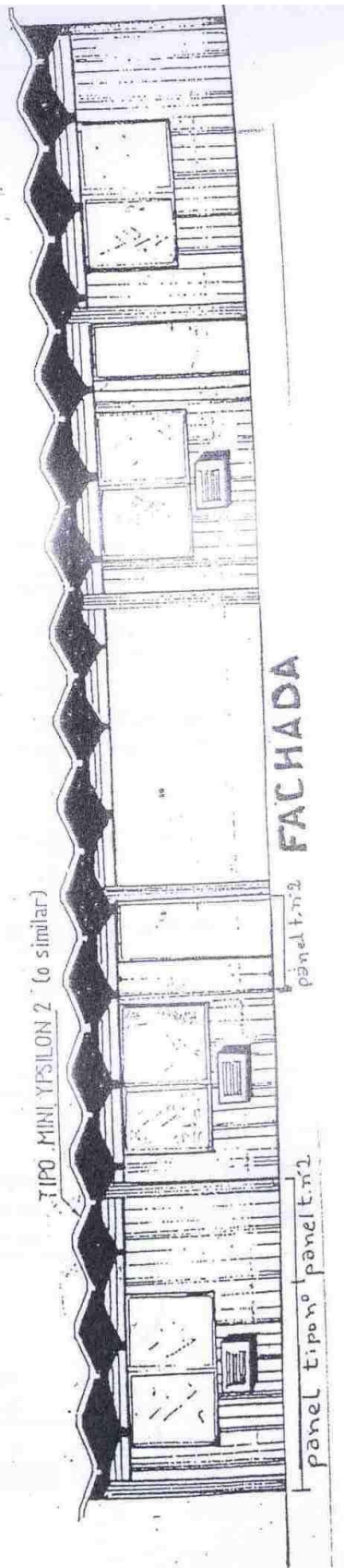
Equipo completo según NORMA NLT 317/87 (Norma española)

ENSAYO DE RESISTENCIA AL DESGASTE POR ABRASIÓN EN VIA HUMEDA PARA LECHADAS ASFÁLTICAS

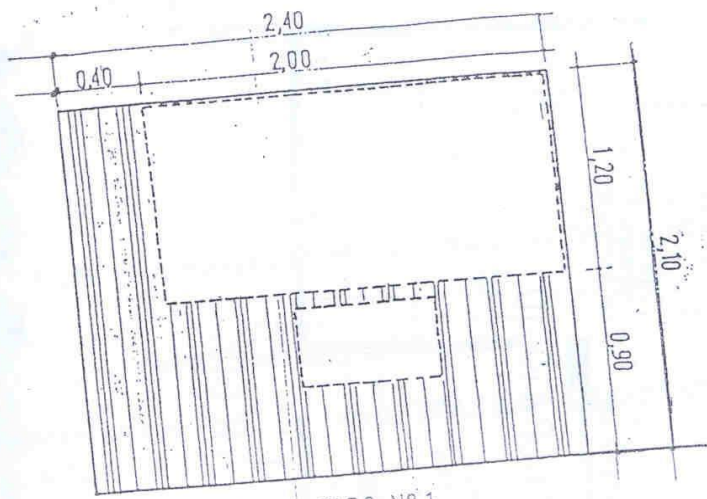
Equipo completo de New Test California 355 ó
Equipo completo de Wet Track Abrasión según Norma NLT 320/87 (Norma Española).



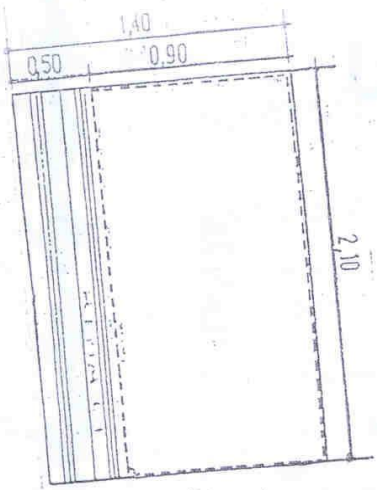
PLANTIA



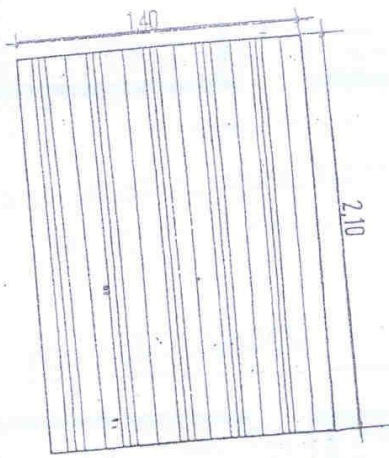
FACHADA



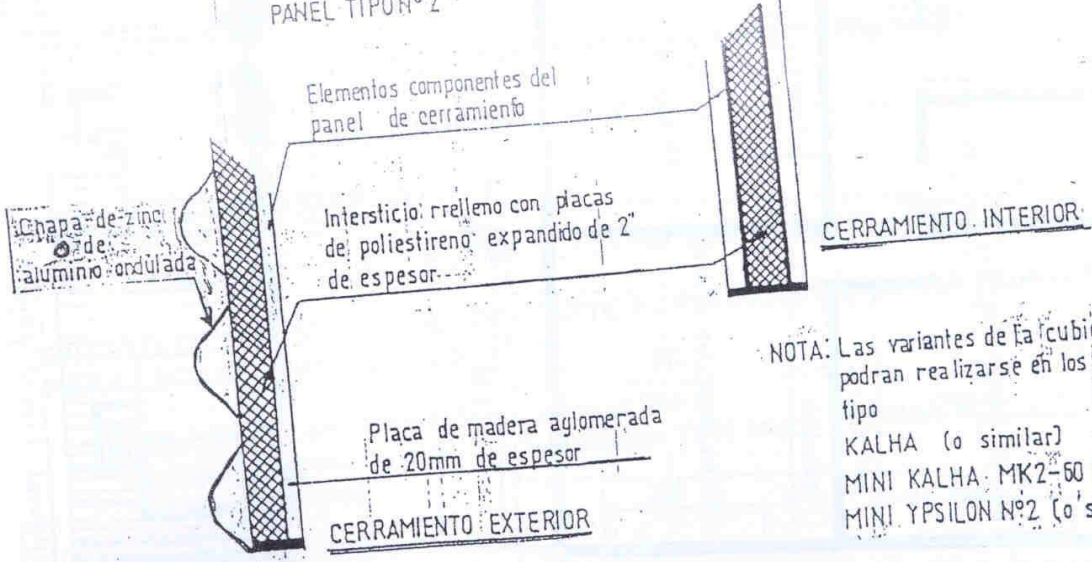
-PANEL TIPO N°1



PANEL TIPO N°2



PANEL TIPO N°3



NOTA: Las variantes de la cubierta podran realizarse en los siguientes tipos:
 KALHA (o similar)
 MINI KALHA MK2-60 (o similar)
 MINI YPSILON N°2 (o similar)

SECCIÓN K.II
METODOLOGÍA DE MUESTREO
EDICIÓN 1998

1- Muestreo aleatorio o al azar:

Se considera como muestreo aleatorio o al azar a aquel en donde la determinación de los lugares de extracción sea tal que los mismos tengan igual probabilidad de ser elegidos y por lo tanto no se efectúe en forma sistemática o discrecional. Podría utilizarse para seleccionar los mismos una tabla de números casuales.

2- Una vez determinado el tramo a aprobar no se aceptarán su-divisiones del mismo en base a los resultados obtenidos ni a ninguna otra consideración.

En caso que durante el proceso constructivo se detecte alguna situación particular el Contratista podrá solicitar previo al muestreo, que el mismo se considere aisladamente como un tramo.

3- No se aceptará en ningún caso el reemplazo de muestras que no hayan alcanzado las exigencias.

4- En ningún caso se admitirá un nuevo muestreo de un tramo salvo que el Contratista lo justifique plenamente.

SECCIÓN K.III

NORMAS COMPLEMENTARIAS SOBRE MATERIALES

EDICIÓN 1998

En caso de utilizarse en obras materiales cuyas exigencias de calidad no se encuentren contempladas en estas especificaciones los mismos deben cumplir con las exigencias que establezcan las Normas IRAM (Instituto Argentino de Racionalización de Materiales) y en su defecto lo que establezcan las Normas ASTM (American Society for Testing and Materials) o AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Oficial).

El Contratista efectuará a su cargo los ensayos necesarios para verificar que los materiales cumplan las exigencias establecidas por las normas mencionadas y llevará un registro ordenado de los resultados de los mismos, el que estará a disposición de la Supervisión. Esta podrá verificarlos cuando lo estime conveniente.

Cuando la situación de la Obra lo justifique El Contratista podrá proponer la utilización de otros materiales y/o nuevas tecnologías, en base a comprobaciones que ha realizado mediante ensayos y aplicaciones, junto a antecedentes sobre experiencias similares en nuestro medio o en países de reconocido desarrollo vial que lo avalen. A su solo juicio la Repartición podrá aprobar la propuesta, si la considera conveniente, siempre que la calidad y vida útil de la solución que se presenta sea superior a lo previsto en el Pliego de Obra, sin que ello signifique un mayor costo. Esta aceptación no implica compartir responsabilidades, las que correrán por cuenta exclusiva del Contratista.

SECCIÓN K.IV

PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CAL UTIL VIAL (C.U.V.)

EDICIÓN 1998

EQUIPO:

- Potenciómetro portátil para la medición del ph. Sensibilidad de la escala 0,1 con apreciación de 0,05.
- Electrodo de vidrio
- Agitador magnético o en su defecto varilla de vidrio
- Probetas de 100 ml
- Soluciones HCL y NaOH 1,0 N (uno Normal)
- Balanza con precisión de 0,05 gr de ser posible se utilizará una balanza de precisión de 0,01 gr.
- Vaso de precipitación de 400 ml.

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA.

Se toma aproximadamente 2 Kg de cal de la bolsa a ensayar (se obtiene de la parte central). Se colocan en un recipiente hermético y se mezclan y se homogenizan perfectamente mediante agitado, etc. Durante 2 minutos. Las cantidades que se extraerán del recipiente para cada determinación posterior se obtendrá cerrándolo en cada oportunidad cuidadosamente, para hacer mínima la contaminación atmosférica.

ANÁLISIS DE LOS DIVERSOS COMPUESTOS ALCALINOS DE LA MUESTRA

- a) Se mezclan 3 gr de cal de la porción previamente preparada según lo indicado. El peso así determinado se transfiere a un vaso de precipitación de 400 ml. Se agregan lentamente 150 ml. De agua destilada con agitación mecánica o preferentemente magnética si se dispone de este instrumental. Se comienza la titulación con HCl 1,0 N, utilizando potenciómetros con electrodos de vidrio. Hasta alcanzar $\text{ph}=9$ agregar el ácido por goteo rápido al principio (aproximadamente 12 ml por minuto) y luego moderadamente. Al llegar a $\text{ph}=9$ esperar un minuto y registrar la lectura. Después de obtener un momentáneo $\text{ph}=9$ o inferior continuar con la titulación agregando más solución al ritmo de aproximadamente 0,1 ml. esperar medio minuto y registrar la lectura; así sucesivamente hasta llegar a $\text{ph}=7$ que se mantenga durante 60 segundos. Este punto final debe tomarse como aquel en que la adición de una o dos gotas de solución producen un ph levemente inferior a 7 al cabo de 60 segundos de agregado.

Anotar el consumo total de ácido hasta ph igual a 7.

- b) Cuando se alcanza el valor de $\text{pH}=7$ agregar por goteo rápido la solución de HCl 1,0 N hasta $\text{pH}=2$, esperar un minuto y si la lectura no cambia anotar el consumo total acumulado hasta $\text{pH}=2$. La muestra en el vaso de precipitación en este instante, debe considerarse conteniendo un "exceso de ácido".

Titular la mezcla más el "exceso" con solución de hidróxido de sodio aproximadamente 1,0 N hasta un retorno $\text{pH}=7$. Registrar el consumo de álcali para obtener $\text{pH}=7$.

Siendo "n" la cantidad total del mililitros de solución HCl hasta $\text{pH}=7$, "m" el total acumulado hasta $\text{pH}=7$, se tiene para un peso de muestra de 3gr.

$$\text{Ca(OH)}_2 = \frac{0,037 \times n \times N_1 \times 100\%}{3}$$

(C.U.V. expresado en hidróxido de calcio).

$$\text{CaCO}_3\% = \frac{0,050 [(m-n) N_1 - N_2] \times 100}{3}$$

(Materia inerte expresada como carbonatos)

N_1 N_2 : normalidades de las soluciones ácida y básica, respectivamente.

REQUERIMIENTO DE FINEZA:

Máximos permisibles:

Retenido tamiz Nº 50	=	0,5%
Retenido tamiz Nº 80	=	5,0%
Retenido tamiz Nº 200	=	15,0%

SECCIÓN L.I
RELLENO MINERAL (FILLER)
EDICIÓN 1998

L.I 1 DESCRIPCION

1.- Esta especificación se refiere al material a utilizar como relleno mineral (filler) en mezcla asfálticas finas o gruesas, preparadas y distribuidas en caliente.

2.- El relleno mineral estará constituido por alguno de los siguientes materiales:

Cemento Pórtland
Calcáreo molido (polvo calizo)
Cal hidratada
Cal hidráulica hidratada

3.- Podrán utilizarse como relleno mineral materiales de otra naturaleza, siempre que sean aprobados previamente por la D.N.V, mediante la ejecución de los ensayos y experiencia que ésta estime conveniente.

La D.N.V. está facultada para interpretar el resultado de los ensayos y fundamentar la aceptación o rechazo del material, en base a los mismos o a resultados de ensayos no previstos en esta especificación.

L.I 2 CARACTERISTICAS

El relleno mineral deberá cumplir con las siguientes exigencias:

1.- *Requisitos generales:*

Será homogéneo, seco y libre de grumos provenientes de la aglomeración de partículas.

Cumplirá con la siguiente granulometría determinada por el método ASTM D-546 (nota 1):

Pasa tamiz N° 40.....	100%
Pasa tamiz N° 100 : Mínimo.....	85%
Pasa tamiz N° 200 : Mínimo.....	65%

2.- *Composición*

- a) Cemento "Pórtland"
Cumplirá con lo establecido en el apartado A.I.3.2.3 Cemento Pórtland.
- b) Calcáreo molido (polvo calizo):
Contenido de carbonatos, en carbonato de calcio:
Mínimo.....70%

c) Cal hidratada:
Insoluble (nota 2): máximo.....2,0%
Oxido de magnesio máximo.....5,0%
Anhídrido carbónico máximo.....15,0%

$\frac{\text{SiO}_2 \text{ (nota 2) + R}_2\text{O}_3}{\text{Oca + Omg}}$ máximo.....0,1%

d) Cal hidráulica hidratada:

Cumplirá con los requisitos físicos y químicos que a continuación se detallan y las condiciones establecidas en C.I.1.2.3. Cal.

REQUISITOS FISICOS			CLASE		
			A	B	C
Material retenido sobre tamiz	IRAM 297 micrones (Nº 50) % máximo		0,5	0,5	0,5
	IRAM 177 micrones (Nº 80) % máximo		5	5	5
	IRAM 74 micrones (Nº 200) % máximo		15	15	15
Resistencia a la compresión promedio mínimo (kg/cm ²)		a los 7 días	15	10	5
		a los 28 días	Igual o mayor que a los 7 días		
Constancias de Volumen	Según ensayo cualitativo con baño de vapor		Satisfactorio		
	Según ensayo con moldes de la Chatelier: Expansión máxima (mm)	A las 24 hs.	20		
		A las 48 hs	15		
		A las 72 hs	12		
Según ensayo en autoclave: expansión máxima (%)		1			

REQUISITOS QUIMICOS		CLASE		
		A	B	C
Residuo insoluble, máximo (%)		5	5	5
Anhídrido silícico, soluble (SiO ₂), más suma de óxidos englobándose todos los óxidos precipitables por el hidróxido de amonio (Fe ₂ O ₃ - Al ₂ O ₃), etc. mínimo (%)		10	10	10
Oxido de magnesio (Mg O), máximo (%)		5	5	5
Cal útil expresada en óxido de calcio (Ca O), mínimo (%)		30	32	35
Anhídrido carbónico (CO ₂), máximo (%)		5	5	5

3.- Ensayo de compresión – Inmersión (ASTM 1075-49) para la mezcla suelo-cal estandarizada.

- a) La resistencia a la compresión después de 24 horas de inmersión en agua a 60° C, no será menor del 60% de la resistencia original (valor tentativo).

- b) Como agregado grueso (pasa 1 / 2" – retiene N° 10), se utilizará piedra granítica triturada de las canteras de Sierra Chica (Olavarría). Ajustando su granulometría a los siguientes valores:

Pasa 1 / 2" Retiene 3 / 8"	25%
Pasa 3 / 8" Retiene 1 / 4"	25%
Pasa 1 / 4" Retiene N° 4:	15%
Pasa N° 4 Retiene N° 10:	35%

- c) Como agregado fino (pasa N° 10 – Retiene N° 200) , se utilizará una mezcla de 70% (en peso) de arena granítica de la misma procedencia que el agregado grueso y 30% de arena silíceas de río, tipo argentina.

- d) La granulometría de las arenas se ajustará a los siguientes valores:

	Arena Granítica	Arena silíceas
Pasa N° 10 - Retiene N° 40	70%	28%
Pasa N° 40 - Retiene N° 80	25%	66%
Pasa N° 80 - Retiene N° 200	5%	6%

- e) La separación de las arenas en las tres fracciones indicadas, se efectuará por lavado.
- f) Como ligante, se utilizará cemento asfáltico de penetración 70-100 que deberá cumplir con los requisitos que se indican en la forma IRAM 6604.
- g) Como relleno mineral, se empleará únicamente la fracción librada por el tamiz N° 200 del material a ensayar.
- h) La composición porcentual de la mezcla, se determinará con las siguientes expresiones:

$$G = \frac{153,8}{D} \times 100$$

$$F = \frac{65,9}{D} \times 100$$

$$R = \frac{11,4 \text{ CsP}}{D} \times 100$$

$$B = \frac{2,3 + 11,4 (1 - \text{Cs})}{D} \times 100$$

donde:

D = $222,0 + 11,4 (1-C_s) + 11,4 C_s P$.
R = Por ciento en peso de relleno natural
B = Por ciento en peso de cemento asfáltico
G = Por ciento en peso de agregado grueso
F = Por ciento en peso de agregado fino
C_s = Concentración límite de la fracción librada por el tamiz N° 200, del relleno mineral a ensayar.
P = Peso específico del relleno mineral.

NOTA 1: Tratándose de cal hidratada, la granulometría se determinará por vía húmeda.

NOTA 2: Determinado por los métodos de análisis indicados en la norma ASTM C25-44

SECCIÓN L.II

MORTEROS

EDICIÓN 1998

L.II 1 DESCRIPCION

1.- Los trabajos descriptos en esta especificación tienen por finalidad fijar las normas para la preparación y uso de los diversos morteros que se utilicen en la construcción de las obras proyectadas de acuerdo con las indicaciones de los planos y demás elementos del proyecto o las modificaciones dispuestas por la Supervisión.

2.- Entiéndase por mortero una mezcla íntima de cemento Pórtland normal puro o mezclado con cal hidráulica, agregado fino y agua en proporciones determinadas.

L.II 2 MATERIALES

1.- Los materiales a utilizarse en la preparación de los morteros reunirán las características indicadas en la siguiente normas y reglamentos.

Cemento Pórtland.....Norma IRAM 1503
Cal Hidráulica.....Norma IRAM 1508 y 1516
Agua para morteros y Hormigones.....Norma IRAM 1601
Agregado fino para morteros y hormigones – Sección L.6

2.- La preparación de los morteros se realizará en la Planta Central de Obra de acuerdo a lo especificado en el "MEGA" o en un sitio dentro de la zona de camino.

L.II 3 EQUIPO

1.- Todo el equipo y las herramientas necesarias para la ejecución, transporte y utilización de los morteros necesarios en las obras de arte, deberán ser previamente aprobados por la Supervisión, quien puede exigir las modificaciones o agregados que estimare conveniente para la realización de la obra dentro de los plazos contractuales.

2.- Es obligación del contratista mantener en satisfactorias condiciones de trabajo los elementos aprobados por la Supervisión.

3.- Las condiciones de funcionamiento de los equipos deberán cumplir con lo establecido en el "MEGA". Maquinarias y Equipos en General.

L.II 4 COMPOSICION DE LOS MORTEROS

1.- Salvo disposición contraria en las Especificaciones Particulares, las diversas clases de morteros serán:

MORTERO CLASES	PARTES DE VOLUMEN EN MATERIAL SECO		
	Cemento Portland	Cal Hidráulica	Agregado Fino
I	1	-	2
II	1	-	4
III	3	1	12
IV	3	1	16

2.- Dosaje

Los componentes se dosarán por volumen de material suelto o seco.

3- Preparación

Los morteros se podrán preparar en mezadoras mecánicas, recipientes adecuados o sobre canchas preparadas con tablonos, ladrillos o piso de cascotes consolidados.

4.- El amasado del mortero en preparación deberá prolongarse hasta que el pastón sea homogéneo, limitándose la cantidad de agua a colocar en el mismo, a la necesaria para obtener un mortero cuya consistencia permita extenderlo fácilmente con llama o cuchara de albañil.

5.- Utilización

Será rechazado todo pastón o porción de pastón no utilizada 30 minutos después de preparado si es exclusivamente de cemento Portland o 45 minutos si tiene alguna adición de cal hidráulica.

6.- Mezclas nominales:

Cuando en los planos o en otros documentos del contrato, se citaren mezclas nominales, éstas serán sustituidas por las clases equivalentes como se detalla a continuación:

Mezcla 1: 2 corresponde a Clase I

Mezcla 1: 3 corresponde a Clase II (para toma de juntas)

Mezcla 1: 3 corresponde a Clase III (para mampostería)

Mezcla 1: 4 corresponde a Clase IV (para mampostería)

Mezcla 1. 4 corresponde a Clase II (para toma de juntas)

L.II 5 MEDICION Y PAGO

1.- Los volúmenes de morteros necesarios para ejecutar totalmente las obras de acuerdo con lo planos y demás documentos del contrato y órdenes de la Supervisión, no serán objeto de medición ni pago directo alguno.

2.- Su costo y el de todas las operaciones y mano de obra necesarias para utilizarlos, está incluido en los precios unitarios establecidos para los diversos tipos de rejuntados o mampostería asentada sobre morteros previstos en el proyecto.

SECCIÓN L.III
MAMPOSTERÍA DE PIEDRA ASENTADA SOBRE MORTERO
EDICIÓN 1998

L.III I DESCRIPCIÓN

I.- En esta especificación se fijan las normas para la ejecución, recepción, medición y pago de los volúmenes de mampostería de piedra asentada sobre cualquier tipo de mortero, que se ejecute de acuerdo a los indicados en los planos del proyecto o bien con las modificaciones ordenadas por la Supervisión.

L.III 2 MATERIALES

1.- La piedra y mortero que se utilicen en la ejecución de los trabajos deberán reunir las condiciones especificadas en las Secciones J-2 "Piedra para mampostería" y L-2 "Morteros".

L.III 3 EQUIPO

I.- Todo equipo, herramientas y maquinarias necesarias para llevar a cabo la ejecución de los trabajos el Contratista prevé utilizar en obra deberán ser previamente aprobados por la Supervisión, quien puede exigir las modificaciones o agregados al mismo, que estime conveniente para la realización de la obra de acuerdo con las reglas del arte y dentro de los plazos contractuales.

2.- Será obligación del Contratista mantener en satisfactorias condiciones de trabajo los elementos por la Supervisión.

L.III 4 METODO CONSTRUCTIVO

1.- Preparación de las piedras

Las piedras a utilizar serán seleccionadas entre las que presenten caras de formas aproximadamente rectangulares.

2.- Todo corte, preparación o corrección de piedras deberá hacerse antes de colocarlas en su posición definitiva.

3.- Dimensiones y pesos mínimos

Sólo una de las tres dimensiones de cada mampuesta será como mínimo de 20 cm debiendo escogerse los de mejor aspecto y calidad para ser colocados en los paramentos vistos.

4.- No se admitirá ningún mampuesto de peso menor de 30 kg.

5.- Colocación de las piedras:

Los trabajos serán ejecutados por obreros de acreditada idoneidad.

6.- Cada mampuesto deberá humedecerse previamente y luego colocarlo asentándolo sobre una abundante capa de mortero del tipo indicado en los planos donde deberá quedar perfectamente estable sin necesidad de acuñarlo con piedras de menor tamaño.

7.- Las juntas horizontales no tendrán un espesor superior de 3 cm las que deberán procurarse conservar alineadas. Si fuere necesario rellenar juntas verticales de mayor dimensión que la citada se permitirá empleo de piedras de dimensiones adecuadas en las cantidades indispensables. Nunca se utilizará para ese fin piedras con forma de cuña.

8.- La mampostería se ejecutará con hiladas cuyas juntas estiradas serán aproximadamente horizontales de forma tal que todos los bloques queden trabados en todas las direcciones, sin dejar juntas continuas en planos verticales ni paralelos al paramento visto.

9.- La falta de cumplimiento de lo antes especificado será causa suficiente para el rechazo total de la estructura donde se observara la anomalía.

10.- El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para asegurar el correcto fragüe del mortero y protección eficiente contra las heladas del mismo una vez colocado.

L.III 5 MEDICION

1.- La mampostería de piedra asentada sobre morteros será medida en metros cúbicos computándose a tal efecto el volumen neto ejecutado de acuerdo con las indicaciones de los planos u órdenes impartidas por la Supervisión.

L.III 6 PAGO

1.- El volumen medido de acuerdo con lo expresado en el título L.3-5 "Medición" será liquidado al precio unitario de contrato para los diversos ítem de mampostería de piedra asentada sobre mortero que figuren en la obra.

2.- Dicho precio unitario debe considerarse como la total compensación por la provisión de todos los materiales que requiera la ejecución de las obras, por el transporte de todos los materiales hasta el obrador, por la mano de obra necesaria para su colocación, como asimismo por la provisión y mantenimiento del equipo, herramientas y maquinarias para llevar a cabo los trabajos de acuerdo con la presente especificación.

SECCIÓN L.IV
MAMPOSTERÍA DE PIEDRA EN SECO
EDICIÓN 1998

L.IV 1 DESCRIPCION

1.- En esta especificación se fijan las normas para la ejecución, recepción, medición y pago de los volúmenes de mampostería de piedra en seco que se ejecuta de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto o bien con las modificaciones ordenadas por la Supervisión.

L.IV 2 MATERIALES

1.- La piedra que se utiliza en la ejecución de los trabajos deberá reunir las condiciones especificadas en la Sección J-2 "Piedra para mampostería".

L.IV 3 EQUIPO

1.- Todo equipo, herramientas y maquinarias, necesarias para llevar a cabo la ejecución de los trabajos que el Contratista prevea utilizar en obra deberá ser previamente aprobado por la Supervisión, quien puede exigir las modificaciones o agregados al mismo que estime conveniente para la realización de la obra de acuerdo con las reglas del arte y/o dentro de los plazos contractuales.

2.- Será obligación del contratista mantener en satisfactorias condiciones de trabajo los elementos aprobados por la Supervisión.

3.- Las condiciones de funcionamiento de los equipos deberán cumplir en lo establecido en el "MEGA". Maquinarias y Equipos en General.

L.IV 4 METODO CONSTRUCTIVO

1.- Preparación de las piedras:

Las piedras a utilizarse deberán presentar sus caras de asiento prácticamente planas para lo cual serán desbastadas: Se seleccionará y dará preferencia a aquellos elementos que además de tener formas regulares y caras planas no presentan filos ni puntas que dificulten su colocación. Queda proscripto el uso de piedras con forma de cuñas.

2.- Todo corte, preparación o corrección de piedras deberá hacerse antes de colocarlas en su posición definitiva.

3.- Dimensiones y pesos mínimos.

No se admitirá ningún mampuesto de peso menor de 50 kg y el conjunto de cada estructura estará constituido por lo menos con un 30% de piedras cuyo peso mínimo individual será de 100 kg.

4.- Fundaciones

El plano de fundación deberá ser ubicado en terreno firme, libre de material suelto y su posición será en todos los casos normal al parámetro visto.

5.- La excavación para la fundación tendrá siempre el ancho suficiente para ejecutar correctamente la mampostería y compactar debidamente el material de relleno que se colocará entre la mampostería construida y los límites de la excavación.

6.- Si cumplidas estas tareas existieran aún productos sobrantes de excavaciones se los utilizará observando las directivas fijadas en el Capítulo B "Movimiento de suelos".

7.- Colocación de las piedras. Los trabajos serán ejecutados por obreros de acreditada idoneidad.

8.- La mampostería se ejecutará en hiladas, cuyas juntas estiradas serán aproximadamente horizontales y cuyos planos serán normales al parámetro exterior, en forma tal que todos los bloques queden concentrados y trabados en todas las direcciones, sin dejar juntas continuas en planos verticales ni paralelos al parámetro visto.

9.- Cada mampuesta colocada en su sitio definitivo deberá quedar perfectamente estable sin que haya necesidad de acuñarlo para dejarlo fijo. No será permitida ninguna clase de acuñamiento.

10.- La falta de cumplimiento de la antes especificada será causa suficiente para el rechazo total de la estructura donde se observará la anomalía.

11.- Cuando las juntas verticales sean de un ancho superior a 3 cm. deberán rellenarse con la cantidad indispensable de elementos menores, pero sin acuñamiento, de los mampuestos continuos.

12.- Si la estructura de mampostería de piedra en seco debe contener un relleno, éste se ejecutará simultáneamente con aquella por capas de un espesor máximo de 25 cm. aplicadas eficientemente. Para efectuar el relleno se dará preferencia a los materiales ripiosos, arcillo_arenoso y en general a los suelos estables, con exclusión de aquellos expansivos o elásticos.

L.IV 5 MEDICION

1.- La mampostería de piedra en seco será medida en metros cúbicos, computándose a tal efecto el volumen neto ejecutado de acuerdo con las indicaciones de los planos y órdenes impartidos por la Supervisión.

2.- Todo mayor volumen debido a espesores o taludes distintos a los indicados en los planos y ordenados por la Supervisión no será tenido en cuenta en la medición.

3.- El volumen neto de la excavación necesario para construir la parte de la mampostería prevista debajo de la línea del terreno natural, será medido en metros cúbicos y computado de acuerdo con las normas establecidas en el Capítulo "Movimientos de suelos".

4.- No se deberá incluir en el volumen neto citado en el párrafo anterior, el resultante de un mayor ancho e la excavación o de la adopción de taludes inclinados en los parámetros de las mismas que el Contratista haya realizado durante la ejecución de los trabajos.

L.IV 6 PAGO

1.- Los volúmenes medidos de acuerdo con lo expuesto en los párrafos 1-2 del título L.IV.5 "Medición" serán liquidados al precio unitario de contrato por el ítem "Mampostería de piedra en seco".

2.- Dicho precio unitario debe considerarse como la total compensación de los materiales, su transporte hasta el obrador, mano de obra necesaria para su preparación y colocación, la provisión y mantenimiento del equipo, herramientas y maquinarias y en general por todo trabajo o provisión

necesaria para llevar a cabo los trabajos de acuerdo con la presente especificación, como así mismo por la conservación de las obras hasta la recepción provisional.

3.- Los volúmenes de excavación medidos de acuerdo con lo especificado en los párrafos 3 y 4 del título L.IV 5 "Medición" serán liquidados al precio unitario del contrato para el ítem "Excavación no clasificada", debiendo considerarse que dicho precio unitario constituye la total compensación por los materiales, transportes, suministro de mano de obra, provisión y mantenimiento de equipo, herramientas y maquinarias necesarias para llevar a cabo los mismos, de acuerdo con estas especificaciones como asimismo por la conservación del trabajo hasta la recepción provisional.

SECCIÓN L.V
MAMPOSTERÍA DE LADRILLOS
ASENTADA SOBRE MORTERO
EDICIÓN 1998

L.V 1 DESCRIPCION

1.- En esta especificación se fijan las normas para la ejecución, recepción, medición y pago de los volúmenes de mampostería de ladrillo asentada sobre cualquier clase de mortero que se ejecute de acuerdo con lo indicado en los planos y demás elementos del proyecto o en las modificaciones dispuestas por la Supervisión.

L.V 2 MATERIALES

1.- Los materiales a utilizarse deberán reunir las condiciones enunciadas en las secciones L.2 "Mortero y L./ "Ladrillos y cascotes".

L.V 3 EQUIPO

1.- El equipo, herramientas y maquinarias necesarias para llevar a cabo la ejecución de los trabajos, que el Contratista utilice en la obra deberán haber sido previamente aprobados por la Supervisión, quien puede exigir las modificaciones o agregados al mismo, que estime conveniente para la realización de la obra de acuerdo a las reglas del arte y dentro de los plazos contractuales.

2.- Será obligación del contratista mantener en satisfactorias condiciones de trabajo los elementos aprobados por la Supervisión.

3.- Las condiciones de funcionamiento de los equipos deberán cumplir en lo establecido en el "MEGA". Maquinarias y Equipos en General.

L.V 4 METODO CONSTRUCTIVO

1.- Los trabajos serán ejecutados por obreros de acreditada idoneidad y de acuerdo con los mejores reglas de arte.

2.- Inmediatamente antes de ser colocados en obra los ladrillos, deberán ser mojados hasta la saturación ya sea por inmersión o mediante abundante riego, para evitar la rápida desecación del mortero.

3.- Se los asentará haciéndolos resbalar con la mano sobre el mortero y apretándolos fuertemente sin golpearlos con la cuchara de modo que el mortero suba en las juntas verticales contiguas. El mortero que escape de las juntas se eliminará con la cuchara. El espesor de la capa de mortero no será superior a 15 mm.

4.- La mampostería se ejecutará en hiladas horizontales cuidando principalmente que los ladrillos resulten trabados en todas las direcciones con recubrimiento no menores que la mitad de su ancho y sin dejar juntas contiguas en planos verticales ni paralelas al parámetro visto.

5.- La mampostería se elevará simultáneamente al mismo nivel en todos los puntos trabados o destinados a serlo para regularizar el asiento y enlace en la misma.

6.- La falta de cumplimiento de lo dispuesto en los párrafos 4 y 5 de este título será causa suficiente para el rechazo total de la estructura donde se observará la anomalía.

7.- Queda estrictamente prohibido el uso de cascotes en la mampostería y el empleo de medios-ladrillos cuartos de ladrillos, deberá limitarse a lo estrictamente necesario para asegurar una eficaz trabazón.

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para asegurar el correcto fragüe del mortero una protección eficiente del mismo contra las heladas.

L.V. 5 MEDICION

1.- La mampostería de los ladrillos asentada sobre morteros será medida en metros cúbicos computándose a tal efecto el volumen neto ejecutado de acuerdo con las indicaciones de los planos y órdenes impartidas por la Supervisión.

L.V 6 PAGO

1.- El volumen medido de acuerdo con lo expresado en el título L.5.-5 "Medición", será liquidado al precio unitario de contrato para el o los ítem de mampostería de ladrillo asentado sobre mortero que figuran en el proyecto de la obra.

Dicho precio unitario debe considerarse como la total compensación por la provisión de todos los materiales, por la mano de obra necesaria para su colocación como asimismo por la provisión y mantenimiento del equipo, herramientas y maquinarias necesarias para llevar a cabo los trabajos de acuerdo con la presente especificación.

SECCIÓN L.VI
AGREGADOS FINOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES
EDICIÓN 1998

L.VI 1 DEFINICION

- 1.- Con la denominación de agregado fino para "morteros y hormigones" comprenden las arenas naturales y artificiales.
- 2.- Designase con el nombre de "arenas naturales" al conjunto de partículas provenientes de la disgregación de rocas por la acción de los agentes naturales ya sean pluvial, marino o aluvional.
- 3.- Se denomina "arenas artificiales" las originadas por la trituración de rocas, canto rodado o gravas, mediante máquinas especiales.
- 4.- La obtención de los agregados finos de yacimientos naturales, deberá cumplir con lo establecido en el "MEGA". Extracción de Materiales.

L.VI 2 UTILIZACION

- 1.- En la preparación de hormigones y morteros se dará preferencia a las arenas naturales de naturaleza silíceas.

Solo se emplearán las arenas artificiales cuando el material de que provienen cumplan las condiciones establecidas en el Reglamento CIRSOC 201 Tomo I, capítulo 6, Materiales, 6.3.1.2. Agregados gruesos de densidad normal

L.VI 3 CARACTERISTICAS

- 1.- La granulometría del agregado fino en el momento de utilizarse deberá ser tal que sometido éste al ensayo de tamizado de acuerdo al método AASHO t-27-30 su curva representativa estará comprendida entre las curvas límites siguientes.

DESIGNACIÓN DE TAMIZ	TOTAL QUE PASA EN PESO %
3 / 8"	100
Nº4	90-100
Nº 8	77-95
Nº16	58-85
Nº30	35-60
Nº50	10-25
Nº100	0-5

2.- Uniformidad

La gradación del material proveniente de los yacimientos ha de ser uniforme y no sufrir variaciones que oscilen entre los límites extremos fijados en el párrafo 1 de este título.

3.- La Supervisión antes de iniciar la ejecución de las estructuras, fijará el módulo de fineza del agregado fino de acuerdo con las características de las estructuras. Durante la preparación de los morteros y hormigón se admitirá todo agregado fino que reunidas las condiciones de granulometría, tenga un módulo de fineza que oscile hasta 0,20 en más o menos respecto al módulo de fineza fijado por la Supervisión.

4.- Todo agregado fino que no llenase las condiciones estipuladas en el párrafo anterior, podrá ser utilizado ya sea corrigiendo su granulometría o bien variando el dosaje de la mezcla de acuerdo con las directivas que en cada caso fija la Supervisión.

5.- El módulo de fineza se determinará sumando los porcentajes en peso retenidos por los tamices de 3", y 1 1/2", 3/4", 3/8", N° 4, N°8, N°16, N°30, N° 50 y N° 100 y dividiendo dicha suma por cien. Los tamices citados reunirán las condiciones establecidas en el método AASHO T-2738.

6.- Sin la expresa autorización de la Supervisión no se permitirá el mezclado ni el acopio conjunto de agregados finos provenientes de yacimientos de distinta naturaleza ni tampoco su uso en las estructuras.

7.- Sustancias nocivas

El agregado fino estará compuesto de granos limpios, duros, resistentes, durables, sin película adhesiva alguna y estará exenta de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o laminadas, arcillas alcalis, sales y toda otra sustancia reconocida como perjudicial.

8.- No se admitirá agregado fino que tenga más del 3% en peso de las materias extrañas indicadas en el párrafo anterior consideradas en conjunto.

9.- Si para reunir estas condiciones se requiere el lavado del agregado, el Contratista estará obligado a hacerlo a su cargo sin derecho a reclamación alguna de su parte.

10.- Impurezas orgánicas

El agregado fino sometido al ensayo calorimétrico, según el método AASHO T- 21.27, no dará un color más oscuro que el standard.

11.- Durabilidad

El agregado fino sometido al ensayo de durabilidad con una solución de sulfato de sodio por el método AASHO T- 19 104 después del cinco ciclos del ensayo no sufrirá una pérdida de peso superior al 10%.

L.VI 4 ENSAYOS COMPLEMENTARIOS

1.- Si realizados los ensayos citados en el título L.VI 3 "CARACTERÍSTICA" sugieran aún dudas sobre el comportamiento en obra del agregado fino propuesto, la Supervisión podrá ordenar la preparación de probetas para el ensayo de resistencia de morteros según el método AASHO T-71-38.

2.- Las probetas preparadas con el agregado fino observado tendrán una resistencia a la compresión a la edad de 7 y 20 días no menor del 90% de las preparadas con mortero de idénticas proporciones y consistencias con arena normal.

L.VI 5 EXTRACCION DE MUESTRAS

Todos los gastos que demanden la extracción, envasamiento y remisión de las muestras hasta donde se deban realizar los ensayos serán por cuenta exclusiva del Contratista.

SECCIÓN L.VII
LADRILLOS Y CASCOTES
EDICIÓN 1998

L.VII 1 DESCRIPCION

1.- La presente especificación fija las características que deben satisfacer las diversas clases de materiales cerámicos fabricados con suelos arcillosos endurecidos por la acción del calor en hornos adecuados y que serán empleados bajo la forma de ladrillos o cascotes, en las obras indicadas en los planos o que ordene la Supervisión.

LADRILLOS COMUNES

L.VII 2 DEFINICION

1.- Serán los denominados vulgarmente "de cal" o "de mesa".

L.VII 3 UTILIZACIÓN

1.- Los ladrillos a emplearse en las caras vistas de las obras de arte a construir, deberán seleccionarse entre los de color más uniforme y formas más regulares.

2.- Todo material defectuoso, rechazado por la Supervisión, será retirado inmediatamente del obrador almacenado provisoriamente en lugares adecuados que facilite su posterior identificación, si el retiro de la obra no puede hacerse de inmediato por razones justificadas a juicio de la Supervisión.

L.VII 4 CARACTERISTICAS

1.- Deberán responder a las siguientes características.

a) Homogeneidad:

Serán de textura homogénea: libres de fisuras o cavernas, presentarán grano fino y uniforme, sin vitrificaciones.

Producirán sonido metálico al golpearlos con un cuerpo duro. Tendrán dimensiones y forma regulares con caras planas de aristas vivas y ángulos rectos.

b) Dimensiones:

Tendrán las siguientes dimensiones: largo 26 cm. ancho 12,5 cm, espesor 5,5 cm, tolerándose en más o menos un centímetro en el largo y medio centímetro en las restantes dimensiones.

c) Resistencia a la compresión:

Realizado el ensayo respectivo con probetas saturadas, se deberá obtener una resistencia mínima a la rotura de 90 kg/cm².

d) Absorción:

El porcentaje máximo de absorción con las probetas ensayadas, oscilará entre el 25 % del volumen aparente de los ladrillos.

2.- La realización de los ensayos relativos a las características c) y d) enumeradas en el párrafo anterior se ajustará a las normas en vigencia en la Dirección Nacional de Vialidad.

L.VII 5 EXTRACCION Y REMISION DE MUESTRAS

1.- Cuando la Supervisión lo estime oportuno podrá disponer la realización de los ensayos necesarios para verificar las características del material provisto.

2.- Los gastos de provisión, extracción, envasamiento y transporte de las muestras hasta donde deban realizarse los ensayos serán por cuenta exclusiva del Contratista.

LADRILLOS PRENSADOS

L.VII 6 DEFINICION

1.- Serán los vulgarmente llamados "de máquina".

L.VII 7 UTILIZACION

1.- Deberá cumplirse lo establecido en el título L.7.3.

L.VII 8 CARACTERISTICAS

1.- Deberán responder a las siguientes características:

a) Homogeneidad:

Además de las condiciones enumeradas en el apartado a) del párrafo I del título L.7-4, deberán ser de superficies lisas y sin alabeos.

Todos los utilizados en una estructura serán además de una misma procedencia.

b) Dimensiones

Tendrán las siguientes: Largo 22 cm, ancho 10,5 cm y alto 6 cm.

c) Resistencia a la compresión:

Realizado el ensayo respectivo con probetas saturadas, se deberán obtener una resistencia mínima a la rotura de 120 kg/cm².

d) Absorción

El porcentaje máximo de absorción obtenido en las probetas ensayadas, serán del 25% del volumen aparente de los ladrillos.

2.- La realización de los ensayos relativos a las características c) y d) enumeradas en el párrafo anterior se ajustará a las normas en vigencia en la Dirección Nacional de Vialidad.

L.VII 9 EXTRACCION Y REMISION DE MUESTRAS.

Tendrá aplicación lo establecido en el título L.7.5.

CASCOTES

L.VII 10 DEFINICION

1.- Se denomina cascotes, el producto proveniente de la trituración de ladrillos comunes o reprensados que cumplan con los requerimientos de esta especificación y que en la documentación del proyecto o en las ordenes emanadas de la Supervisión, se prevea utilizarlos como agregado grueso para hormigones.

2.- La dimensión de los cascotes estará comprometida entre los 2 y 5 cm debiendo eliminarse las partes que resulten de las operaciones de trituración no comprendidas dentro de los citados límites como asimismo todo el material que no esté bien limpio y libre de polvo, tierra o materias extrañas.

3.- La trituración de ladrillos debe realizarse en la Planta Central de Obra y sus derechos dispuestos a tal fin o de acuerdo al "MEGA". Depósito de Material Sobrante.

SECCIÓN L.VIII
CAÑOS DE HORMIGÓN ARMADO
EDICIÓN 1998

L.VIII 1 Los caños de hormigón armado serán ejecutados dentro de moldes de esmerada construcción y de acuerdo a las disposiciones y detalles indicados en el plano tipo A-82.

Los moldes ofrecerán la debida resistencia para evitar deformaciones durante la ejecución de los caños y el fraguado, pudiendo la Supervisión aceptarlos, hacerlos reforzar o rechazarlos, si a su juicio no reúnen las debidas condiciones para su uso.

Para la fabricación de los caños se utilizará hormigón armado dosificado en peso y con un mínimo de 395 kg de cemento Pórtland por metro cúbico de hormigón. . La resistencia característica a la compresión a los 28 días no será menor de 300 kg/cm². El cumplimiento de esta exigencia se verificará mediante probetas elaboradas en presencia de la Supervisión durante la fabricación de los caños o directamente sobre el elemento construido y curado, mediante técnicas que permiten verificar en forma directa o indirecta ese parámetro resistente.

Las mezclas deberán ser empleadas dentro del menor tiempo posible, debiendo rechazarse todo pastón que tenga más de 45 minutos de ejecutado.

El agua a emplearse será limpia, no salobre o salada y estará libre de aceites, ácidos, álcalis perjudiciales o materias orgánicas. La cantidad de agua será rigurosamente medida y controlada, de modo tal que proporciones un asentamiento de 1 a 1,5 cm en el ensayo standard de la A.S.T.M.

Los agregados, tanto el grueso como el fino deberán cumplir las condiciones del Pliego de Especificaciones y en cuanto a dimensiones las fijadas en el plano.

Las armaduras serán colocadas dentro de los moldes en la posición exacta marcada en los planos, debiendo efectuarse las ataduras con alambre N° 16 (aproximadamente 1,6 mm de diámetro).

El desarme de los moldes será efectuado después del tiempo prudencial que indique la Supervisión y con todo cuidado para evitar destrozos de estructura. Se preservarán los caños de la acción del sol o del frío por medio de paja, tierra o arpillera, las que se mantendrán continuamente mojadas durante no menos de 21 días.

En el caso de utilizar alguno de los métodos indicados en párrafos anteriores, deberá cumplirse con lo establecido en el "MEGA".

L.VIII 2 MEDICION Y PAGO

Se medirá y pagará por metro lineal de caño colocado.

En este ítem queda incluido el costo de los moldes, la excavación, la provisión y colocación de todos los materiales, el curado y demás operaciones para dejar terminados los caños de acuerdo al plano y especificaciones.

SECCIÓN L.IX
REVESTIMIENTO DE TALUDES
CON LOSAS DE HORMIGÓN SIMPLE
EDICIÓN 1998

Las losas de hormigón simple para revestimiento serán de hormigón colado en sitio y de las dimensiones expresadas en los planos.

L.IX 1 HORMIGON

El hormigón será de la clase "E" debiendo responder sus características a las especificaciones pertinentes, incluidas la documentación del proyecto. Su consistencia debe ser tal que permita colocarlo sin necesidad de encofrado.

L.IX 2 COLOCACION

En el talud, que según alineamientos y pendientes dadas en el proyecto habrá sido previamente perfilado y compactado, se excavará la caja del revestimiento hasta su pie.

El colado del revestimiento se hará en placas cuyas dimensiones figuran en los planos del proyecto. Si la Supervisión lo considera conveniente podrá disponer el hormigonado de las placas de cada hilada, en forma alternada dejando para hormigonar en la etapa siguiente las placas restantes.

Las placas deberán disponerse en hiladas horizontales y formarán entre sí juntas alternadas.

Las juntas horizontales serán normales al talud, siendo simples juntas de construcción. Las juntas que remontan el talud se ejecutarán con listones de 19 mm de espesor (3 / 4") y de una altura igual al espesor de la losa, los que se retirarán luego dejando las juntas abiertas. Las losas se terminarán con fratacho de madera.

Las juntas se limpiarán de restos de hormigón y otros cuerpos extraños, en todo su ancho y en una altura igual al espesor de la losa y se rellenarán con suelo-pasto.

El suelo-pasto consiste en la mezcla uniforme de un suelo rico en humus, en cuya superficie se desarrolla césped denso y continuo.

Deberá cumplirse lo establecido en el "MEGA" sobre Clasificación del Medio Receptor.

Previamente a la extracción del suelo se efectuará un corte bajo del pasto con guadañadora y el producto del corte se desechará.

Sobre la superficie en cuestión se distribuirá al voleo semilla de trébol (*trifolium repens*) a razón de 300 gr. Por cada 1.000 m² de suelo en su posición originaria.

A continuación se lo desmenuzará con herramientas adecuadas en una profundidad de 0,15 m. Se terminará de preparar la mezcla a mano procediéndose inmediatamente al relleno de las juntas en toda su capacidad, hasta la superficie libre de las losas, comprimiendo el suelo con un implemento apropiado. (Se preparará solamente el material a emplear en el día, debido al agregado de la semilla).

Se ejecutará este trabajo en la época comprendida entre los meses de agosto y noviembre.

Enseguida se efectuará un riego con agua a razón de 1 litro por cada 5 metros de juntas. Se mantendrán riegos sin interrupción durante el período de crecimiento del pasto y de conservación.

El contratista deberá presentar a la aprobación del Supervisor, un Plan de Mantenimiento del Recubrimiento de Taludes y Banquinas, incluyendo cronograma, equipamiento y recursos económicos, humanos y tecnológicos necesarios para la restauración de la vegetación a fin de asegurar la estabilidad futura de las estructuras correspondientes.

Dicho plan deberá ser posteriormente implementado, de acuerdo a lo establecido en las Especificaciones Particulares.

L.IX 3 MEDICION Y PAGO

El precio unitario de contrato por metro cuadrado de revestimiento incluye el costo de provisión de todos los materiales, comprendiendo también la preparación de la subrasante, el hormigonado, el rellenamiento de juntas con suelo-pasto y todo otro trabajo accesorio para terminar la construcción de acuerdo con estas especificaciones.

SECCIÓN L.X
COMPACTACIÓN DE
TALUDES Y CONOS
EDICIÓN 1998

L.X 1 DESCRIPCIÓN

Cuando los taludes y conos de los terraplenes inmediatos a puentes, deban ser protegidos con revestimientos de piedra, losas de hormigón, etc. en la construcción de los primeros se llenarán los requisitos siguientes.

Tratándose de revestimientos rígidos que no admiten asentamientos en los terraplenes, el contratista prestará especial cuidado al ejecutar los trabajos de compactación de taludes y conos hasta una profundidad mínima de dos (2) metros respecto al plano de asiento del revestimiento.

En casos especiales, cuando los suelos estén secos, podrá ordenarse el humedecimiento de los mismos, mediante riegos con agua, a fin de obtener el grado de humedad necesario para facilitar la compactación, trabajo que el Contratista realizará empleando los implementos más adecuados, ya sean pisones de mano, mecánicos o neumáticos.

Asimismo, el plano de los taludes será construido con un exceso tal que permita efectuar un recorte en un espesor mínimo uniforme de 0.05 metros, facilitando así el logro de superficies firmes en el plano de asiento definitivo del revestimiento.

L.X 2 PAGO

Las operaciones descritas en lo que antecede, no recibirán pago directo alguno, considerándose su costo incluido en el precio unitario de contrato estipulado para el ítem correspondiente al revestimiento.

SECCIÓN L.XI
LOSETAS DE HORMIGÓN PREMOLDEADAS
CON JUNTAS ASFALTICAS
EDICIÓN 1998

L.XI. 1 DESCRIPCION

1.- Las losetas para revestimiento serán de hormigón simple premoldeadas de las dimensiones que fije la documentación del proyecto y se prepararán y colocarán de acuerdo con estas normas.

2.- Las juntas se tomarán con mortero asfáltico de las características aquí especificadas.

L.XI 2 MATERIALES

1.- Hormigón:

El Hormigón será de la clase indicada en el proyecto debiendo responder en sus proporciones, calidad materiales, procedimiento de hormigonado, curado, etc a las condiciones insertas para dicho material en las secciones respectivas (TIPO D).

2.- Asfalto

Será homogéneo, libre de agua y no formará espuma al ser calentado a 175°C. Deberá además satisfacer siguientes exigencias en los ensayos correspondiente, efectuados según las normas de la A.A.S.H.O.

Peso específico mayor de	1
Penetración a 25° C (100 gr 5 seg)	50 - 60
Ductibilidad a 25° C mayor de	100 cm
Pérdida a 163°C 5 horas 50 gr. No más del	1%
Betúm soluble en bisulfuro de carbono mayo del	99.5%
Betúm soluble en C14C	+ 99%
Punto de inflamación V.A.C.C	+ 230

3.- Arena

La arna será limpia y desprovista de sustancias perjudiciales, debiendo satisfacer la siguiente granulometría.

Pasa Tamiz N° 10	100 %
Pasa tamiz N° 20.....	85 %
Pasa tamiz N° 200 menos del.....	5 %

L.XI 3 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

1.- Ejecución de las losetas:

Las losetas serán ejecutadas dentro de moldes de esmerada construcción y resistentes para no sufrir deformaciones durante el hormigonado. Luego de colado el hormigón en el molde, apisonado y enrasado deberá espolvorearse en cantidad suficiente en toda la superficie vista, con una mezcla de cemento y arena fina en la proporción 1:3.

El desarme de los moldes será efectuado después de un tiempo prudente cuando la mezcla haya fraguado en forma conveniente. Luego las losetas se preservarán de la acción directa del sol y frío, debiéndose mantenerlas húmedas unos siete (7) días.

Ensayadas a la flexión tendrán una resistencia mínima de 45 Kg/cm².

Se fabricarán en Planta Central de Obra o en un sitio dentro de la zona de camino la que se restaurará posteriormente si correspondiere, según lo indicado en el "MEGA".

2.- Colocación de losetas:

La base de asiento en que apoyarán las losetas será previamente perfilada y compactada en todos sus puntos de manera de suministrar superficies firmes sin partes flojas. Todas las piezas se colocarán perfectamente trabadas sin dejar juntas continuas. Las juntas tendrán un espesor mínimo de 5 mm y serán rellenas con mortero asfáltico que responda a las condiciones que se enuncian a continuación.

3.- Mortero asfáltico:

El mortero asfáltico será preparado en la proporción de una parte de betún y tres o cuatro partes de arena medidas en volumen, según la relación especificada en la documentación respectiva. Para prepararlo, se calentará el asfalto en recipientes de capacidad adecuada, hasta su completa licuación, sin exceder la temperatura máxima de 150°C. En estas condiciones se agregará paulatinamente la arena completamente seca pero calentada a no más de 130°C, removiendo continuamente la mezcla hasta obtener la mejor uniformidad de la misma.

4.- Rejuntado asfáltico

La operación de rejuntado se ejecutará cuando las superficies estén perfectamente secas y la temperatura ambiente sea mayor de 15°C.

El rejuntado se ejecutará en dos etapas. La primera consistirá en colocar el mortero caliente hasta colmar la junta. Pasado un tiempo no menor de 4 horas, se rellenan los asentamientos que por lo general se producen después de la primera aplicación.

Durante la segunda operación de rejuntado, el mortero conservará la temperatura de licuación, a cuyo efecto los recipientes de distribución deben calentarse antes de recibir el mortero y su capacidad no será mayor de dos (2) litros.

También podrá utilizarse recipientes de mayor capacidad siempre que estén dotados de dispositivos que permitan mantener la temperatura original.

L.XI 4 MEDICION

El revestimiento de losetas con rejuntado asfáltico será medio en metros cuadrados, computándose la superficie real revestida, que se ejecute de acuerdo con las indicaciones de los planos y órdenes de la Supervisión.

L. XI 5 FORMA DE PAGO

1.- El área medida de acuerdo con los especificado en el párrafo que antecede, será liquidada al precio unitario de contrato estipulado para el ítem respectivo.

2.- Dicho precio unitario debe considerarse como la total compensación por la previsión de todos los materiales; su transporte hasta el obrador; la mano de obra para su preparación y colocación; rejuntado asfáltico; la provisión y mantenimiento del equipo, herramientas y maquinarias y en general por todo el trabajo o provisión necesaria para llevar a cabo los trabajos de acuerdo con la presente especificación.

SECCIÓN L.XII
DEFENSA DE PALO A PIQUE
SEGÚN PLANO H-2290
EDICIÓN 1998

Los taponamientos con espaldón de tierra y empalizadas de palo a pique se construirán en los lugares indicados en el proyecto, debiendo ejecutarse en un todo de acuerdo con el plano H-2290 y órdenes que en cada caso dicte la Supervisión.

La empalizada se formará con rollizos de madera de la región, completamente descortezada. Los rollizos tendrán un diámetro mínimo de 0,15 m y el largo aproximado indicado en los cálculos métricos para cada caso, debiendo ser colocado en dos filas y enterrados hasta la profundidad mínima de 1,00. En lo posible serán piezas rectas que permitan colocarlas, sin dejar espacios libres entre ellas para formar una pantalla hermética. De lado de aguas arriba de la empalizada, se colocarán largueros de 0,10 m de diámetro y largo mínimo de 2,00 m asegurados a los postes por ataduras de alambre galvanizado N° 8.

Los rollizos deberán preferentemente ser de origen comercial en caso de tala de árboles estos deberán provenir de la zona de camino y de los producidos por las tareas de desbosque y destronque.

Debe por otro lado respetarse la legislación vigente en materia forestal.

En los casos previstos en el plano se colocarán tensores conforme se describen en el mismo.

El espaldón de tierra tendrá la forma y taludes indicados en el plano y las dimensiones que correspondan a cada caso, debiendo formarse capas de 0,20 m de espesor suelto, compactadas separadamente mediante pisones de mano.

Entre la empalizada y el espaldón de tierra, se construirá una pantalla impermeable de suelo-cemento compactada de 0,20 m de espesor medio.

El porcentaje del 8% indicado en el plano se refiere a la mínima cantidad de cemento a utilizar, tomando para la mezcla compactada la densidad de 2,00 kg/dm³.

La defensa de palo a pique se medirá en metros lineales (m) de empalizada y el precio unitario de contrato estipulado para este ítem, comprende la provisión, transporte y colocación de todos los materiales, excavaciones, espaldón de tierra, mezcla de suelo-cemento y todas las operaciones adicionales requeridas para dejar terminado este trabajo en la forma especificada.

SECCIÓN L.XIII
CAÑOS DE HIERRO GALVANIZADOS PARA
BARANDAS Y DESAGÜES DE PUENTES
EDICIÓN 1998

Las barandas y desagües de puentes, se construirán en un todo de acuerdo con las normas y dimensiones consignadas en los planos respectivos.

Los caños de hierro galvanizado responderán a las características siguientes y se utilizará el tipo indicado en la documentación del proyecto.

Diámetro exterior mm	Diámetro interior		Peso por metro Kg
	mm	pulgadas	
48	38,10	1 1 / 2	3,960
60	50,80	2	5,310
75	68,50	2 1 / 2	6,870

Las tolerancias permitidas serán:

- a) En el peso, no más de un 5% en efecto.
- b) En el diámetro interno en cualquier punto, no más de 1/2 milímetro en menos.

El peso de galvanizado por metro cuadrado será como mínimo de 100 gramos y la determinación del peso y uniformidad del galvanizado se hará por métodos usados en la Dirección Nacional de Vialidad.

Los caños serán perfectamente rectos, no tolerándose combaduras mayor de 3 cm por metro.

Las uniones de tramos de caños enteros, se efectuarán a tope en el interior de los pilares debiendo entre los extremos de los mismos una separación de un centímetro. Además, se recubrirán estos, con papel grueso, impermeable o vainas de latón, en toda la longitud embutida, para evitar su adherencia y asegurar la dilatación del caño. Igual precaución se adoptará, cuando el caño atraviese un pilar sin interrupción.

Todo tramo de caño entero, debe quedar anclado en un punto a la masa del hormigón. Si el tramo entero tuviera una cupla, éste deberá quedar en el interior de un pilar y servirá de anclaje.

No se permitirá el uso de cuplas que quedan a la vista, considerándose los desperdicios de caños, por exclusiva cuenta del Contratista, habiéndose tenido en cuenta en el precio unitario tales pérdidas.

L.XIII PRECIO

El precio unitario cotizado para ese ítem comprende la provisión, transporte y colocación de los caños de acuerdo con los planos y especificaciones.

Cuando en el presupuesto de la obra no figure ítem especial para caños , queda entendido que el costo de los mismos provistos y colocados en las condiciones especificadas, está incluido en los precios unitarios para la obra.

SECCIÓN L. XIV
TABLESTACADOS
EDICIÓN 1998

L.XIV 1 DESCRIPCION

La hincada de tablestacas de madera o de hormigón armado, se ejecutará siempre con martinete mecánico o a mano.

En ningún caso será permitido remover previamente el terreno a partir de la cota en que quedará hincada cada tablestaca debiendo efectuarse toda esta operación con martinete.

Todas las tablestacas deberán quedar bien alineadas formando un solo plano sin dejar espacios libres entre ellas y constituirán una pantalla lo más cerrada posible.

En los casos necesarios se permitirán que la hincada de las tablestacas sea facilitada mediante el empleo de inyección de agua a juicio de la Supervisión.

En las tablestacas de madera y en las de hormigón armado deberá cortarse la parte superior hasta donde haya sido afectada por las operaciones de hincada.

Toda tablestaca que durante la hincada se haya agrietado, quebrado o se desvíe de su posición correcta, deberá ser extraída y reemplazada por cuenta del Contratista.

Será obligación del Contratista hincar en el lugar previsto para el tablestacado, una o más tablestacas de prueba del mismo material a utilizarse en la obra con el objeto de comprobar la longitud definitiva que tendrán las mismas. Si el largo resultante por las pruebas antes citadas fuese distinto del indicado en los planos, ello no dará lugar a ninguna reclamación por parte del Contratista.

Las tablestacas de prueba y operaciones inherentes no recibirán pago directo alguno.

La hincada de cada tablestaca se efectuará de manera continua sin interrupciones, desde que se inicie hasta su terminación.

L.XIV 2 DISPOSICION DE MATERIAL SOBRANTE

Deberá cumplirse con lo dispuesto en el "MEGA". Se retirarán las tablestacas inutilizadas y se dispondrán de la manera indicada en este ítem.

L.XIV 3 MEDICION Y FORMA DE PAGO

El tablestacado se medirá por metro cúbico de material realmente colocado y aprobado.

El precio unitario de contrato cotizado para el ítem correspondiente comprende la provisión, transporte y colocación del material, mano de obra, equipos y todas las operaciones requeridas para dejar terminado este trabajo de acuerdo con los planos y estas especificaciones.

SECCIÓN L. XV
TENSORES PROTEGIDOS
EDICIÓN 1998

L.XV 1 DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la provisión y colocación de tensores para diferentes estructuras en un todo de acuerdo con las indicaciones que contengan los planos respectivos y con los demás detalles agregados al proyecto, las disposiciones de esta especificación y las órdenes que imparta la Supervisión.

L.XV 2 MATERIALES

Los materiales deben cumplir con las exigencias que se indiquen en los planos o Especificaciones Particulares.

L. XV 3 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

La Supervisión verificará si los tensores protegidos han sido ejecutados de conformidad con el proyecto y sus propias órdenes. De ser así procederá a la medición.

L.XV 4 CONSERVACION

Hasta la total terminación de los trabajos el Contratista mantendrá las estructuras ejecutadas con los respectivos tensores, de modo que cumplan perfectamente con el fin a que se destina.

L.XV 5 MEDICION

Se medirán en metros lineales.

L.XV 6 PAGO

Este precio incluye el costo de provisión, transporte y colocación de los materiales necesarios, excavación para la colocación de tensores y todas las demás operaciones, herramientas y materiales complementarios necesarios para dejar los tensores correctamente terminados.

SECCIÓN L. XVI
PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE PUENTES
EDICIÓN 1998

Antes de la recepción provisional, deberán efectuarse las pruebas estáticas o dinámicas de cada puente, empleándose para tal fin camiones cargados o bien carga uniforme consistente en arena, pedregullo, tierra, etc.

Las pruebas estáticas o dinámicas mencionadas podrán solicitarse a criterio de la Supervisión, para cualquiera de los elementos estructurales componentes del puente.

La Supervisión de la obra indicará en cada caso la forma en que se distribuirán las cargas o camiones para la prueba estática o la formación del tren y velocidad del mismo durante la prueba dinámica.

Las flechas se medirán en todos los casos cuando la deformación se haya estabilizado por completo y en ningún caso antes de 30 minutos de haberse terminado de colocar la carga correspondiente en cada estado.

Se registrarán las flechas, de deformación total para cada estado de carga y las residuales obtenidas durante las pruebas, que deberán estar compendiadas dentro de los límites que se establecerán en planillas de flechas teóricas, que suministrará la Supervisión en su oportunidad.

Si aparecieran fisuras o grietas durante las pruebas, que a juicio de la Supervisión puedan ser perjudiciales para la estabilidad y conservación de la obra, será este motivo suficiente para el rechazo de la obra aún cuando las deformaciones hubieran quedado dentro de los límites admitidos.

Todos los gastos que importen estas pruebas son por cuenta exclusiva del Contratista y por lo tanto se consideran incluidos dentro de los precios cotizados para los distintos ítems del proyecto.

SECCIÓN L. XVII
CORDONES DE HORMIGÓN ARMADO
EDICIÓN 1998

L.X VII 1 DESCRIPCION

El proyecto prevé la construcción de cordones de hormigón armado de acuerdo a las características, medidas y ubicaciones que indican los planos , las órdenes que por escrito imparta la Supervisión respecto a la ubicación y en un todo de acuerdo a lo que establecen las especificaciones respectivas.

Cuando el proyecto lo indique la parte vista emergente del cordón recibirá un recubrimiento de hormigón blanco, compuesto de cemento blanco arena y piedra de cuarcita blanca.

L.XVII 2 MATERIALES

El cemento Pórtland normal, el agregado fino y grueso, el acero para la armadura y el agua para el hormigón, deben cumplir con las exigencias establecidas en el capítulo A-1, Calzada de hormigón, excepto en lo que se refiera a granulometría del pedregullo, el que pasará por la criba de malla cuadrada de 3 / 4" y será retenido por la N° 10.

El hormigón tendrá una resistencia característica de 250 Kg/cm².

El cemento blanco a utilizarse en la obra será de primera calidad y de marca reconocida, deberá ser provisto en la obra en sus envases originales y aceptado por la Supervisión.

La aceptación de una marca determinada de cemento blanco, no excluye la responsabilidad del Contratista respecto a los ensayos que se efectuaren con probetas elaboradas con hormigón de cemento blanco, tal como exige esta especificación.

Para el hormigón con cemento blanco se empleará la misma mezcla clase "A" (1:1, 5:3), con un mínimo de cemento blanco por m³ de hormigón : 400 kg, estableciéndose para este hormigón como resistencia mínima a la compresión a los 28 días 229 kg/cm². El cemento blanco deberá ser aprobado por la supervisión previo ensayo de probetas testigo. Para el hormigón blanco los agregados pétreos grueso y fino deberán provenir de la trituración de piedra cuarcitita blanca y cumplir además, las exigencias especificadas precedentemente para el agregado grueso y el agregado fino.

El contratista almacenará los agregados bajo techo en recintos cerrados o adoptará medidas semejantes que eviten que se ensucien y procederá a su lavado cuando así lo disponga la supervisión.

L.XVII 3 METODO CONSTRUCTIVO

Debe prepararse la subrasante hasta el nivel indicado en los planos, la base sobre la cual apoyará el cordón, debe compactarse hasta obtener una superficie firme y uniforme, eliminándose todo el material inadecuado. El suelo de la base de los cordones cumplirá las exigencias establecidas para el pavimento en cuanto se refiere a calidad del grado de compactación.

Los encofrados para el hormigón deben construirse y colocarse en obra satisfaciendo la exigencias que han sido especificadas al tratar la construcción de estructuras de hormigón armado.

Las barras de acero pertenecientes a la armadura, se colocarán en la cantidad y formas indicadas en los planos utilizando cualquier sistema que permita mantener las barras en su exacta posición.

Se empleará hormigón común y hormigón blanco, de acuerdo a lo indicado en los planos. El hormigón se mezclará de acuerdo a lo indicado en las especificaciones respectivas, se colocará en el encofrado o moldes en capas de unos 10 cm de espesor y apisonará hasta que exude. El hormigón blanco debe ser colocado en molde antes que el hormigón común haya tenido un principio de fragüe, es decir en tiempo no mayor de una hora. A ese efecto para el hormigonado de las partes verticales se emplearán moldes-chapas longitudinales de separación tales que permitan la colocación de ambos hormigones casi al mismo tiempo y sin que la lechada de hormigón común perjudique el color blanco de la parte vista.

Las partes vistas de los cordones deben alisarse y los bordes serán terminados de acuerdo con lo que figura en los planos. Antes de efectuar el terminado del hormigón en las partes rectas se procederá a controlar la alineación y la pendiente con una regla de 3 m de largo, eliminándose las sobreelevaciones y depresiones que se acusen y que sean mayores de medio centímetro. Las juntas de dilatación se construirán según las previsiones del proyecto, será de un (1) cm de espesor, y se rellenarán con material de relleno bituminoso. Los encofrados de cordones deben retirarse antes que el hormigón haya fraguado, debiendo adoptarse como norma en la ejecución del trabajo, que las partes emergentes de los cordones se iniciarán y terminarán totalmente en el día. Los defectos de poca importancia que aparezcan al retirar los moldes se corregirán con mortero de cemento (común o blanco según sea el hormigón) de proporción 1:2. El alisado de las caras vistas de los cordones se efectuará por medio de fratachos o trozos de madera humedecidos. No se permitirá el revoque de los cordones; cuando éstos se rechacen, deben demolerse y reconstruirse, sin que por ello corresponda pago adicional alguno. Una vez que el cordón adquiera el grado de dureza conveniente se procederá a efectuar su curado, cubriéndolo con arpillera que se mantendrá humedecida.

A las seis horas o a la mañana siguiente se procederá a reemplazar la arpillera por arena que se mantendrá inundada 10 días. Una vez que los cordones adquieran el grado de dureza suficiente se procederá a rellenar con tierra elegida la parte posterior de los mismos, la tierra se colocará por capas de 10 cm de espesor suelto, bien apisonadas hasta obtener el nivel proyectado.

Además para la construcción de los cordones de hormigón blanco se tendrán en cuenta las siguientes disposiciones adicionales:

- Los encofrados deben lubricarse con un material o una solución (no debe usarse aceite) que no manche el cordón blanco.
- Durante el curado debe tenerse especial cuidado para evitar que el hormigón blanco se descolore o manche.

L.XVII 4 PAGO

Los cordones se pagará por metro lineal a los precios unitarios de contrato establecido para el ítem "Cordones de hormigón armado" si figura en el proyecto de lo contrario tal pago se considera incluido dentro de los restantes ítems.

Los precios establecidos para el ítem, comprenden, la compensación total por la provisión, transporte, carga y descarga, acopio, preparación de todos los materiales que integran el hormigón de los cordones, e incluye también el costo de la excavación, compactación y preparación de la subrasante, juntas de dilatación, los encofrados necesarios, aberturas para desagües, compactación

y curado del hormigón, recubrimiento de hormigón blanco y todo otro trabajo , equipo , implementos y demás accesorios que sean necesarios para completar la construcción de los cordones de hormigón armado mencionados de acuerdo con las especificaciones, y en las dimensiones indicadas en los planos. Asimismo, dicho precio comprende también la provisión, transporte, carga, descarga y acopio del acero en barra para la armadura de refuerzo de los cordones y los trabajos de preparación y colocación de la misma.

La conservación de los cordones hasta la recepción definitiva está incluida también en ese precio.

SECCIÓN L. XVIII

APOYOS DE POLICLOROPRENO COLOCADOS

EDICIÓN 1998

L.XVIII 1 DESCRIPCION

En esta especificación se dan las normas relativas a las características de los materiales, instalación y forma de pago de los apoyos, constituidos por una o más placas de policloropreno, entre las cuales se intercalan chapas de acero. La unión entre chapas y placas se hará exclusivamente por vulcanización.

El apoyo funciona como órgano de vinculación, destinado a permitir ciertos movimientos relativos (traslación y rotación) de las estructuras. Las dimensiones de los apoyos, así como el número de placas que lo componen serán las establecidas en los planos del proyecto.

L.XVIII 2 COLOCACION

Los apoyos se colocarán sobre dados de hormigón armado cuyas armaduras quedarán en espera vinculadas al cabezal de vigas del pilar y/o estribos. Para la ejecución de estos "dados" hormigonados en etapas posterior se harán de tal modo que la altura entre borde inferior de viga y borde de cabezal sea como mínimo de $h = 15$ cm.

El ajuste final para el posicionamiento del apoyo se hará con una placa de mortero de cemento-arena 1:2, colocados sobre los "dados" que deberán tener un sobrecancho de 1 centímetro en todo el contorno con respecto al apoyo de policloropreno.

La placa de apoyo deberá colocarse sobre una superficie perfectamente plana y horizontal.

L.XVIII 2.1 Colocación de vigas prefabricadas sobre los apoyos

La cara inferior de la viga debe ser plana y horizontal en la zona de apoyos, aún en los puentes con pendientes. Las vigas (y otros elementos prefabricados) deben ubicarse sobre los apoyos cuidando de no desplazarlos durante la operación. La colocación de las vigas se realizará, si no es bien plana y horizontal en su cara inferior de apoyo, sobre lecho de mortero de cemento 1:2 amadado seco.

L.XVIII 2.2 Viga pretensadas hormigonadas "in situ".

Este tipo de viga se hormigonará y pretensará sobre apoyo de policloropreno provisorio, lo suficientemente deformables como para permitir los acortamientos que se produzcan.

Estos apoyos se reemplazarán por los definitivos no antes de los 30 días de finalizado el pretensado correspondiente.

Las vigas de hormigón armado coladas "in situ" se podrán ejecutar directamente sobre apoyos definitivos.

L.XVIII 3 ENSAYOS PARA LA RECEPCIÓN

L.XVIII 3.1 El compuesto de policloropreno, utilizado en la fabricación de los apoyos, corresponderá al grado de dureza shore 60 o 70 según indique el Pliego de Especificaciones, y cumplirá con los requisitos indicados en la tabla siguiente:

Características IRAM 113.091	Unidad	Grados de Dureza				Método De Ensayo Norma IRAM
		60		70		
		Min	Max	Min	Max	
1) Propiedades físicas Dureza Shore A	Grados Shore	55	65	65	75	113.003
Resistencia a la tracción Alargamiento a la rotura	Mpa %	17,5 400	---	17,5 300	---	113.004
2) Comportamiento bajo envejecimiento térmico a 100° durante 72 horas.						
- Modificación de la dureza Shore A.	Grados Shore	---	+15	---	+15	113.005
- Modificación de la resistencia a la tracción.	%	---	-15	---	-15	113.003
- Modificación del alargamiento a la rotura.	%	---	-40	---	-40	113.004
3) Deformación por compresión después de 24 horas a 100°C.	%	---	35	---	35	113010 Método B
4) Resistencia al ozono para una concentración de 1 ppm en volumen de aire, a una deformación del 20	-----	No se agrietará				113.025

Se extraerán las probetas de planchas obtenidas del mismo material con que se elaboren los apoyos.

Las planchas del material en estudio serán de superficie lisa cuyo espesor estará comprendido entre 1,5 mm y 3 mm y dimensiones tales que permitan extraer dos probetas enteras para cada ensayo por cada cuatro apoyos completos.

Si la Supervisión lo considera necesario podrá modificar la cantidad de probetas a ensayar.

L.XVIII 3.2 Todos los apoyos serán inspeccionados visualmente, mientras se hallen sometidos a una carga de compresión igual a 1,5 veces la tensión de trabajo a compresión, verificándose que no se produzcan sopladuras desprendimientos, desplazamientos ni grietas.

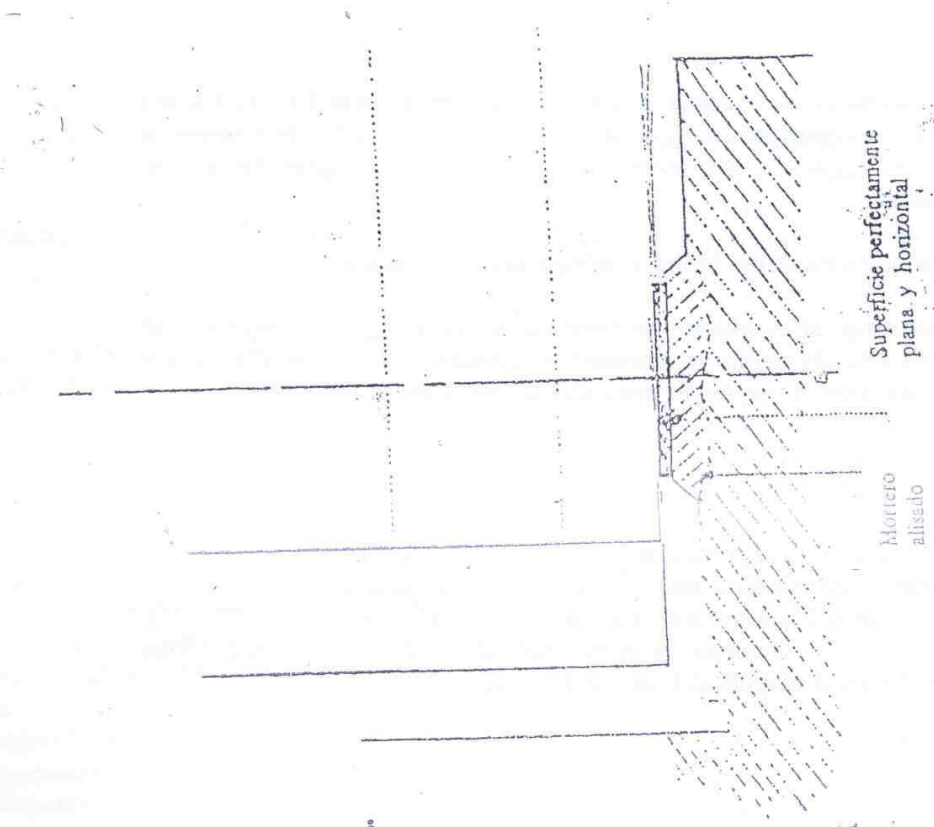
Si se produjera alguna de estas fallas el apoyo será rechazado.

La Dirección Nacional de Vialidad, se reserva el derecho de interpretar el resultado de los ensayos y fundamentar la aceptación o rechazo del material en base a los mismos o a resultados de ensayos no previstos en esta especificación.

L.XVIII 4 FORMA DE PAGO

El pago será por unidades y el precio unitario de contrato estipulado para el ítem "Apoyos de policloropreno, colocados " incluye los gastos de provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales que los constituyen , mano de obra, provisión y mantenimiento del equipo, y ejecución de todas las operaciones indispensables para la correcta colocación de los mismos en obra.

CORTE b-b



CORTE a-a

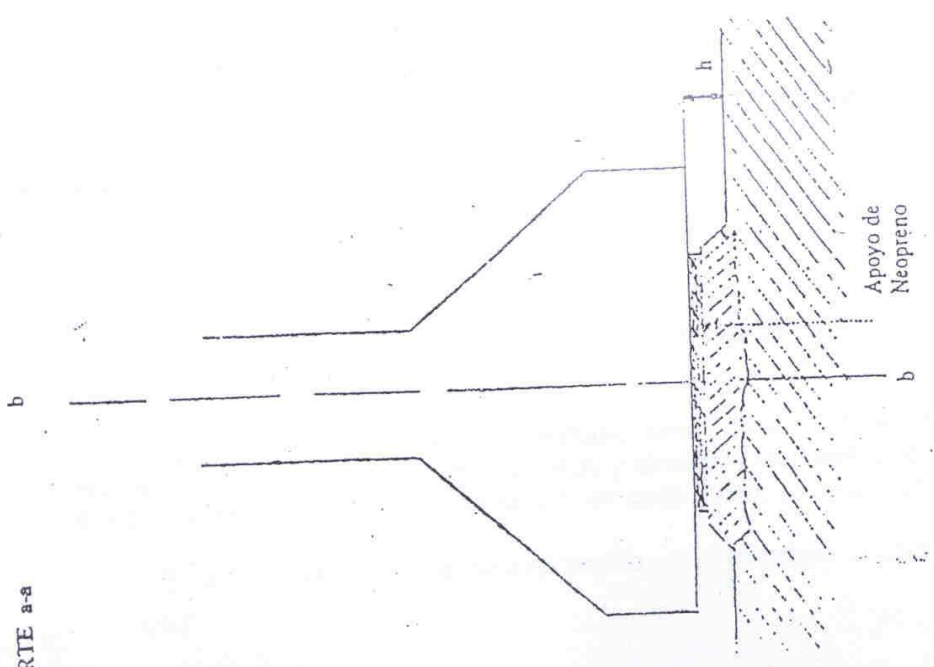
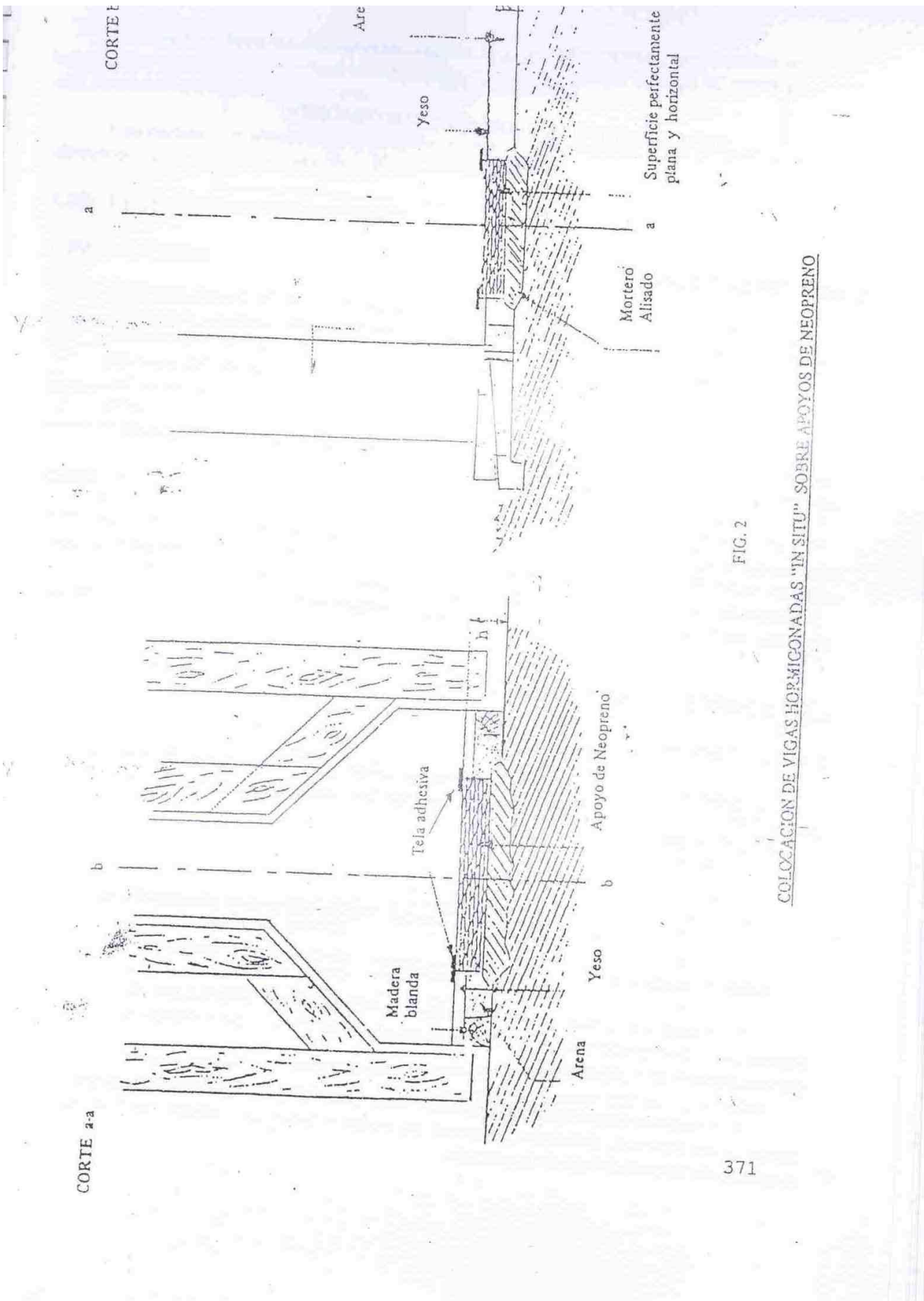


FIG. 1

COLOCACION DE VIGAS PREMOLEADAS SOBRE APOYOS DE NEOPRENO



SECCIÓN L. XIX
SEÑALAMIENTO DE OBRA EN CONSTRUCCIÓN
EDICIÓN 1998

L.XIX 1 DESCRIPCION

Con el propósito de garantizar la seguridad de los usuarios de la ruta, terceros y personal afectado a la obra el Contratista deberá disponer bajo su exclusiva responsabilidad, el señalamiento adecuado de las zonas en que a raíz de los trabajos realizados o en ejecución, o por causas imputables a la obra, se originen situaciones de riesgo tales como: estrechamiento de calzada, desvíos provisorios, banquetas sueltas o descalzadas, excavaciones o cunetas profundas, desniveles en el pavimento o entre trochas adyacentes, riego con material bituminoso, voladuras, máquinas y obreros trabajando, etc.

Los dispositivos o elementos a emplear y el esquema de ubicación de los mismos en el lugar deberán responder como mínimo a las características y formas especificadas. En todos los casos el Contratista podrá incorporar dispositivos o elementos de tecnología superior y otros esquemas de señalamiento para aumentar o brindar las condiciones de seguridad que requiera cada caso.

L.XIX 2 DISPOSITIVOS Y ELEMENTOS

L.XIX 2.1 Carteles

Las señales preventivas y reglamentarias serán de las medidas normalizadas por la D.N.V y las de información especial tendrán las medidas mínimas indicadas en las figuras N°1, N°2, N°3, N°4 y N°5.

Los colores y símbolos serán:

- a) *Preventivas e Información Especial: Fondo Naranja y símbolo Negro o Blanco.*
- b) *Reglamentarias: Fondo Blanco letras y símbolos en Rojo y Negro.*

En todos los casos se utilizarán lamina reflectiva de alto índice (tipo alta intensidad o tipo gradío diamante) y chapas de aluminio (3 mm de espesor) o hierro galvanizado (2 mm de espesor).

Los carteles estarán provistos de sostenes móviles según el uso que deba darse a los mismos, debiendo presentar su borde inferior una altura de 1,30 m respecto de la cota del eje de la calzada.

Las señales deberán mantenerse visibles, limpias, reflectantes y emplazadas en los lugares previstos en el esquema aprobado durante el tiempo en que su mensaje sea necesario para el fin propuesto.

Los carteles de prevención descriptos anteriormente deberán tener para el caso de autopistas las dimensiones de 1,20 m x 1,20 m.

L.XIX 2.2 Dispositivos de Canalización

L.XIX 2.2.1 Vallas

Este dispositivo se utiliza para indicar una variación en la dirección del tránsito motivada por la presencia de un riesgo en la calzada.

Las barreras serán de tres tipos denominados Tipo I, Tipo II y Tipo III según las características indicadas en la tabla siguiente y en la figura N° 6 y figura N° 7.

CARACTERÍSTICAS	TIPOS DE BARRERAS		
	I	II	III
Ancho de la barrera	0,20 m. mínimo	0,20 m. mínimo	0,20 m. Mínimo
Largo de la barrera	1,50 m a 2 m	1,50 m a 2 m	1,50 m mínimo máximo variable
Ancho de las franjas	0,15 m	0,15 m	0,15 m
Altura	0,70 m mínimo	0,70 m mínimo	0,70 m mínimo
Tipo de instalación	Desmontable	Desmontable	Desmontable o fija
Flexibilidad	Portátil	Portátil	Esencialmente permanente

Las franjas de las barreras serán alternadamente blancas y naranja con una inclinación hacia debajo de 45 grados.

Las vallas tipo II y III podrán modificarse en el caso de indicar desvíos reemplazando las bandas de la primer placa por una flecha de color blanco con la dirección del mismo.

Las franjas deben ser reflectantes y visibles, en condiciones atmosféricas normales, a una distancia mínima de 300 metros cuando se iluminen con las luces altas de un vehículo normal

Los soportes y el reverso de la barrera serán de color blanco.

L.XIX 2.2.2 Conos

Son dispositivos fabricados de diversos materiales que permitan soportar el impacto sin que se dañen ni produzcan daños al ser embestidos por los vehículos.

Se emplean en general en los casos por el reducido tiempo de duración de las tareas y el peligro que estas traen aparejadas no se justifique la instalación de barreras.

La altura de estos elementos será como mínimo 0,50 m con la base mas ancha para asegurar una adecuada sustentación. Se emplearán conos de mayor tamaño cuando el volumen del tránsito, seguridad y otros factores lo requieran (figura N° 8).

Los conos serán de color naranja y para permitir su visualización nocturna estarán provistos de un elemento reflectivo color blanco o bien ser reflectante en toda su superficie.

La separación entre los dispositivos de canalización debe ser como máximo en metros el 20% de la velocidad expresada en km/h.

L.XIX 2.2.3 Tambores

Podrán ser tambores vacíos de aceite o combustible que presentan la ventaja de su mayor visibilidad. Deberán ser pintados de color naranja para su visualización nocturna y deberán tener aplicadas tres bandas de material reflectante blanco de 0,15 m de ancho separadas 0,20 m unas de otras (figura N° 8).

L.XIX 2.2.4 Barreras Portátiles de Hormigón

Este tipo de dispositivo se utilizará para canalizar el tránsito en obras de larga duración y/o altos volúmenes de tránsito.

Estas barreras consistirán en secciones premoldeadas o módulos de hormigón que contendrán elementos embutidos para su interconexión. Estarán pintadas de blanco con elementos reflectivos o luminosos para su visualización nocturna.

La sección transversal será la indicada en la figura N° 9.

Los extremos de la barrera deberán estar protegidos con amortiguadores de impacto debidamente señalizados con la antelación suficiente o alejados del carril de circulación.

Deberá demarcarse la calzada con una línea continua de color blanco reflectivo adyacente a la base de la barrera (figura N° 10).

L.XIX 2.3 Dispositivos Luminosos

L.XIX 2.3.1 Reflectores

Cuando se deban realizar trabajos nocturnos la zona donde se ejecuten los mismos deberá estar convenientemente iluminada mediante el empleo de reflectores. Las unidades de iluminación se deberán colocar de forma tal que no produzcan deslumbramiento a los conductores de vehículos y permitan una correcta iluminación de la zona de trabajo.

Los artefactos deberán estar montados sobre columnas las cuales serán fácilmente transportables.

El nivel lumínico para áreas de trabajo será de 20 a 24 lux.

L.XIX 2.3.2 Lámparas de encendido eléctrico continuo

Están constituidos por una serie de lámparas protegidas por dispositivos translúcidos de color rojo que se emplean para indicar obstrucciones, peligros o delinear la calzada en una zona de construcción.

L.XIX 2.3.3 Luces intermitentes eléctricas

Las luces de identificación de peligro son de tipo intermitente con luz amarilla con una lente mínima de 0,20 de diámetro. Las mismas podrán operar durante las 24 horas del día unitariamente o en grupos.

L.XIX 2.3.4 Luces de advertencia en barreras

Son luces portátiles con lentes dirigidas de color amarillo que constituyen una unidad de iluminación.

Se pueden utilizar en forma continua o intermitente y deberán estar en concordancia con los requerimientos señaladas en la tabla siguiente.

	Tipo A Baja Intensidad	Tipo B Alta Intensidad	Tipo C Luz Permanente
Caras de lentes	1 o 2	1	1 o 2
Intermitencias/minuto	55 a 75	55 a 75	Constante
Duración de la intermitencia	10 %	8 %	Constante
Intensidad mínima efectiva	40 candelas	35 candelas	
Potencia mínima del rayo			2 candelas (3)
Horas de operación	Del atardecer al amanecer	24 Horas /día	Del atardecer al amanecer

- 1) –El tiempo de duración de la intensidad instantánea es igual o mayor que la intensidad efectiva.
- 2) –Estos valores deben mantenerse dentro de un ángulo sólido de 2 x 9 grados en el plano vertical y 2 x 5 grados en el plano horizontal.
- 3) –Candela: Unidad de intensidad de iluminación.

Las luces de advertencia intermitentes de baja intensidad Tipo A se instalan comúnmente en barreras Tipo I y II, tambores, paneles verticales, o señales de prevención.

Las luces de advertencia Tipo B de alta intensidad se instalan normalmente en dispositivos de prevención o soporte independiente.

Cuando existen condiciones extremadamente peligrosas dentro del área de trabajo es necesarios colocar las luces sobre barreras Tipo I u otro soporte. Estas luces son necesarias durante el día y la noche por lo que deben utilizarse las 24 horas del día.

Las luces de encendido eléctrico continuo de Tipo C se usarán para delinear el borde de la calzada en curvas de desvío, cambios de carril, cierre de carril u otras condiciones similares.

L.XIX 2.3.5 El Contratista deberá prever la alimentación de todos los dispositivos luminosos durante los períodos de operación establecidos , pudiendo ser alimentación de red, grupos generadores, baterías, paneles solares, etc.

L.XIX 2.3.6 Queda prohibido la utilización de dispositivos a combustible de cualquier tipo.

L.XIX 3 CONTROL DE TRANSITO EN AREAS DE TRABAJO

L.XIX 3.1 Descripción

En cada zona de trabajo deberá instalarse un esquema de control de tránsito el que estará integrado por las areas que a continuación se detallan las que se ilustran en la figura N° 11.

Con una anticipación mínima de quince (15) días hábiles a la iniciación de los trabajos, el Contratista esta obligado a elevar a la Supervisión para su aprobación, un esquema de “Señalamiento de obra en construcción”.

L.XIX 3.1.1 Area adelantada de precaución

Marca el inicio de la zona de tránsito controlado, su longitud desde la primera señal hasta el comienzo del área de transición será como mínimo de 450 m.

La primera señal será un cartel que indicará el inconveniente a a atravesar y la distancia al mismo (desvío, calzada reducida, estrechamiento de carril, etc.)

En la parte superior se dispondrá una baliza Tipo B.

Dentro de esta área se colocarán dos carteles más de las mismas características del anterior, indicando además velocidades máximas las que serán establecidas en base a las características del lugar.

L. XIX 3.1.2 Area de Transición

En esta zona se canaliza el tránsito que circula por el carril clausurado hacia el Provisorio.

La longitud (L) de la citada área estará dada por la siguiente expresión:

$L = 0,6 AV$ para velocidad de 70 km/h o mayores

$L = \frac{AV^2}{150}$ para velocidades de 65 km/h o menores

Donde:

L = Longitud mínima en metros del estrechamiento.

V = Velocidad máxima permitida en el camino antes de las obras en km/h o velocidad del percentil 85.

A = Reducción del ancho en metros.

El número de elementos canalizadores será función de la longitud de la transición y del elemento que se utilice. La Supervisión podrá exigir la colocación de balizas Tipo A sobre los elementos canalizadores.

L.XIX 3.1.1 Areas de Prevención

Es una zona libre de obstáculos que se debe dejar entre el área de transición y el área de trabajo. Tendrá la misma longitud del área de transición e igual cantidad de dispositivos de canalización.

L.XIX 3.1.4 Area de Trabajo

Se trata de la zona en la que se desarrollan las tareas previstas. No se permitirán areas de trabajo con longitudes mayores de 200 m, salvo autorización por escrito de la Supervisión. A lo largo del área de trabajo se continuará con el emplazamiento de los dispositivos de canalización.

L.XIX 3.1.5 Area Final

Area donde finaliza la zona de tránsito controlado a partir de la cual los conductores retoman la circulación normal

Para señalar esta zona se colocará como mínimo un cartel que indique "Fin Zona de Obra". Además para canalizar el tránsito hacia el carril correspondiente se marcará una transición cuya longitud y cantidad de dispositivos se indicará en el esquema.

L.XIX 3.2 Esquemas de señalización y canalización

Los elementos y dispositivos de canalización serán como mínimo los indicados en los esquemas de las figuras N° 12 a N° 19 cuando se den situaciones similares a las contempladas en los mismos. Los esquemas para cualquier otro caso no contemplados en las anteriores se elaborarán en base a los lineamientos enunciados y siguiendo las recomendaciones del "Manual Interamericano de Dispositivos para el Control de Tránsito en Calles y Carreteras" edición 1991.

L.XIX 3.3 Control de tránsito en sectores con un solo carril de uso

Cuando el tránsito en ambos sentidos debe por una distancia limitada utilizar un solo carril se tomarán las precauciones necesarias para que el paso de los vehículos sea alternado.

Los controles en cada extremos del tramo deben determinarse en forma tal que permitan la fácil circulación de filas opuestas de vehículos. La regulación del tránsito alternado se realizará a través de semáforos y banderilleros.

L.XIX 3.3.1 Semáforos

Se usan preferentemente para regular la circulación de los vehículos en tramos con un solo carril que por su extensión, condiciones de la ruta u otro motivo no permitan el contacto visual de los extremos del sector a controlar.

Los semáforos deben estar compuestos por tres lentes circulares con un diámetro no menor de 20 cm de color rojo, amarillo y verde de arriba hacia abajo. Deberán estar ubicados sobre una base móvil a una altura no menor de 2.50 m ni mayor de 4.50 m desde la calzada a su parte inferior.

L.XIX 3.3.2 Banderilleros

Para controlar la zona con un solo carril se podrán emplear dos banderilleros ubicados en ambos extremos los que controlarán el sentido de circulación mediante testigos entregados a los conductores o comunicándose mediante equipos radio receptores.

L.XIX 3.4 Dispositivos Manuales de Señalización

Para controlar el tránsito en áreas de trabajo se utilizarán, además una serie de dispositivos manuales de señalización tales como banderas rojas o paletas con mensajes "PARE Y DESPACIO". Estos dispositivos se utilizan durante las horas del día, tendiendo las banderas un mínimo de 0,60 m x 0,60 m de un buen material de color rojo asegurado en un asta de 0,90 m de color blanco, las paletas tendrán un mínimo de 0,45 m de ancho con letras de por lo menos 0,15 m de alto. El fondo de la paleta "PARE" será rojo con letras y bordes blanco y la paleta "DESPACIO" será anaranjada con letras y borde negro (figura N° 20) En caso de ser necesario su uso en horario nocturno serán de material reflectivo.

L.XIX 4 DISPOSICIONES GENERALES

L.XIX 4.1 Todo el personal que realice tareas en el camino deberá estar vestido con mameluco o camisa y pantalón de color claro con logotipo o elementos reflectantes en pecho y espalda. El personal que se desempeñe como banderillero deberá estar provisto con chaleco o ponchos reflectivos.

L.XIX 4.2 Todos los equipos que la empresa utilice en la ejecución de los trabajos estarán debidamente señalizados de acuerdo a las características de cada uno. Las movilizaciones deberán estar provistas con balizas destellantes o giratorias de color ambar.

L.XIX 4.3 Se prohíbe totalmente el estacionamiento de elementos equipos o materiales durante las 24 horas del día en zonas de calzada, banquetas o zona de camino que pudiera significar peligro o riesgo de accidente para el tránsito vehicular.

L.XIX 4.4 Cuando el señalamiento horizontal de la calzada en el esquema de control de tránsito provoque confusión a los conductores deberá ser eliminado, restableciéndose inmediatamente de finalizados los trabajos.

L.XIX 4.5 En todos aquellos casos en que sea necesario el empleo de señalamiento horizontal provisorio en el pavimento, el mismo deberá removerse inmediatamente de finalizado su cometido.

L.XIX 4.6 En caso que se ejecuten zanjas sobre la calzada de hasta 1,20 m de ancho, que por el tipo de obras permanezcan abiertas por un período mayor de 8 horas, las mismas deberán cubrirse con planchas de acero conformadas adecuadamente para permitir la circulación sin riesgos de los vehículos.

L.XIX 4.7 Si al llevar a la práctica el esquema de control aprobado por la Supervisión se observarán deficiencias que indiquen riesgos de cualquier tipo, el Contratista estará obligado a corregirlos y mejorarlo, presentando un nuevo esquema a consideración de la Supervisión.

L.XIX 4.8 El Contratista estará obligado a mantener la totalidad de los carteles, dispositivos y elementos en sus lugares de emplazamiento y en perfecto estado de funcionamiento. Para ello deberá implementar el control permanente, durante las 24 hs del esquema aprobado. Cuando la zona de obra este afectada por niebla se reforzará el señalamiento luminoso aumentando la cantidad de elementos o dotándolos de focos rompenieblas.

L.XIX 4.9 El gasto que demande la implementación el señalamiento de obra en construcción, su mantenimiento y posterior retiro no recibirá pago directo alguno estando su precio incluido en los demás ítem del contrato.

En caso de demoras, deficiencias, falta de mantenimiento o incumplimiento de ordenes de la Supervisión respecto del "Señalamiento de obra en construcción" esta previa intimación por orden de servicio podrá disponer la provisión y emplazamiento del esquema de señalamiento con cargo al Contratista mas un cincuenta por ciento en concepto de penalidad el que será descontado en el primer certificado que se admita o de los créditos que el Contratista posea a su favor.

CARTELES PREVENTIVOS

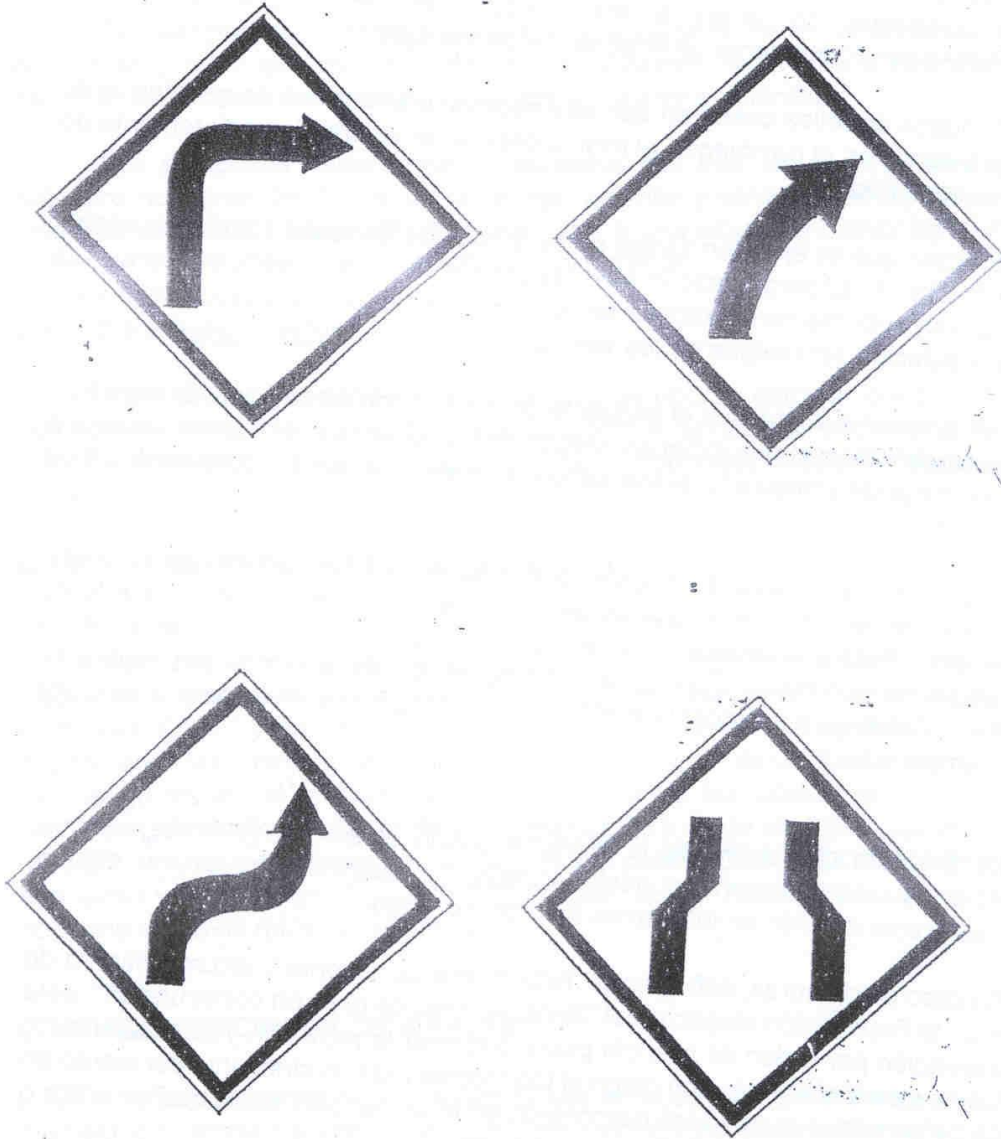


FIGURA N° 1

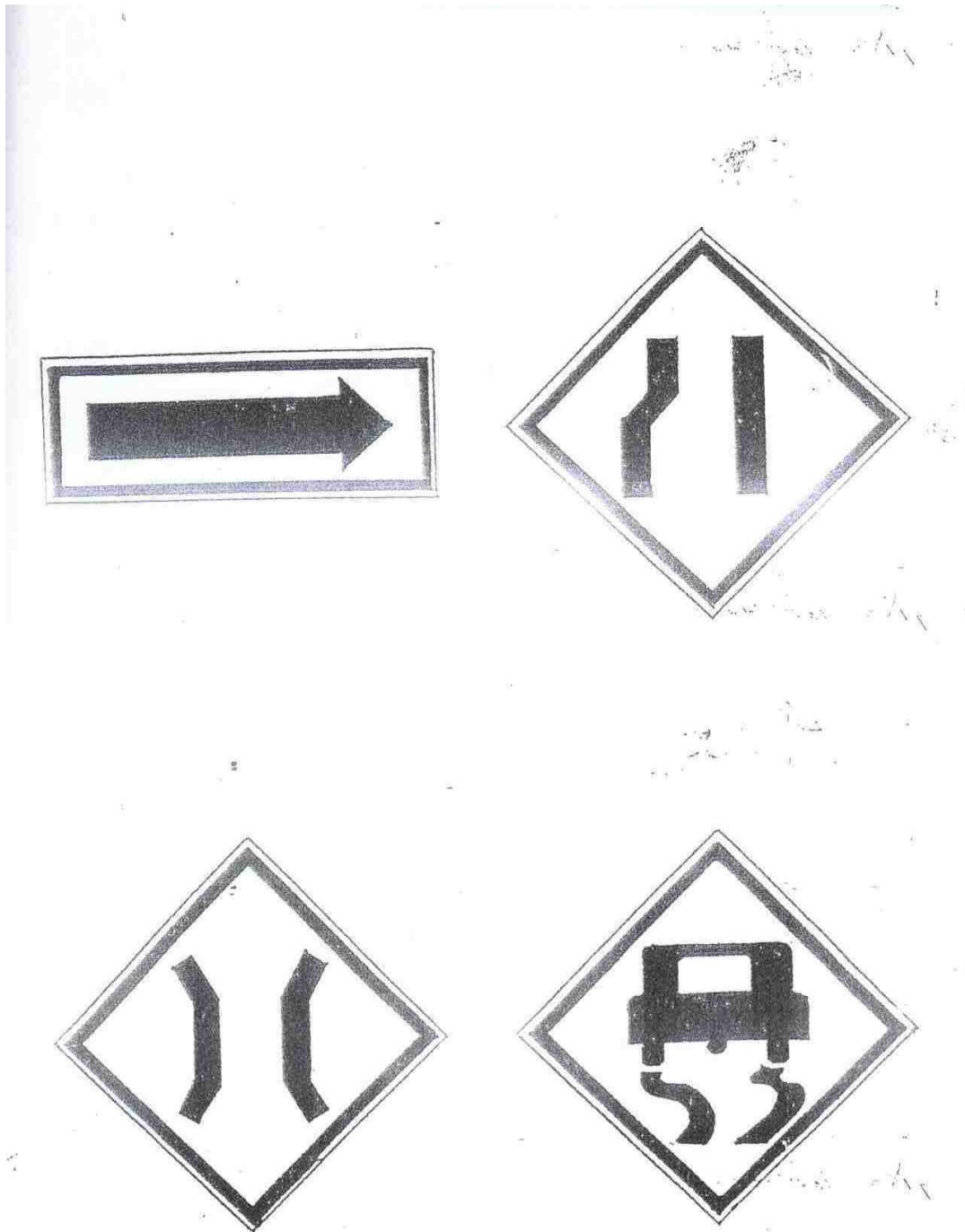


FIGURA N.º 2

CARTELES PREVENTIVOS

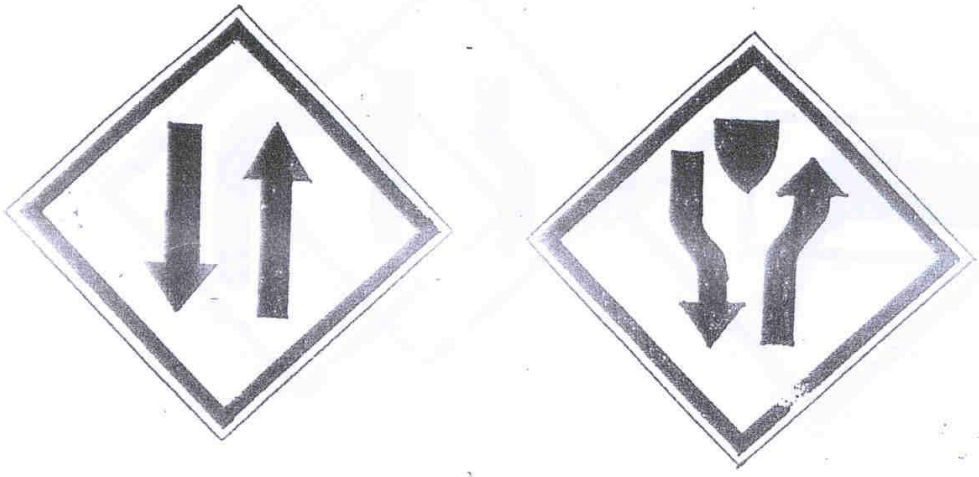


FIGURA N°3

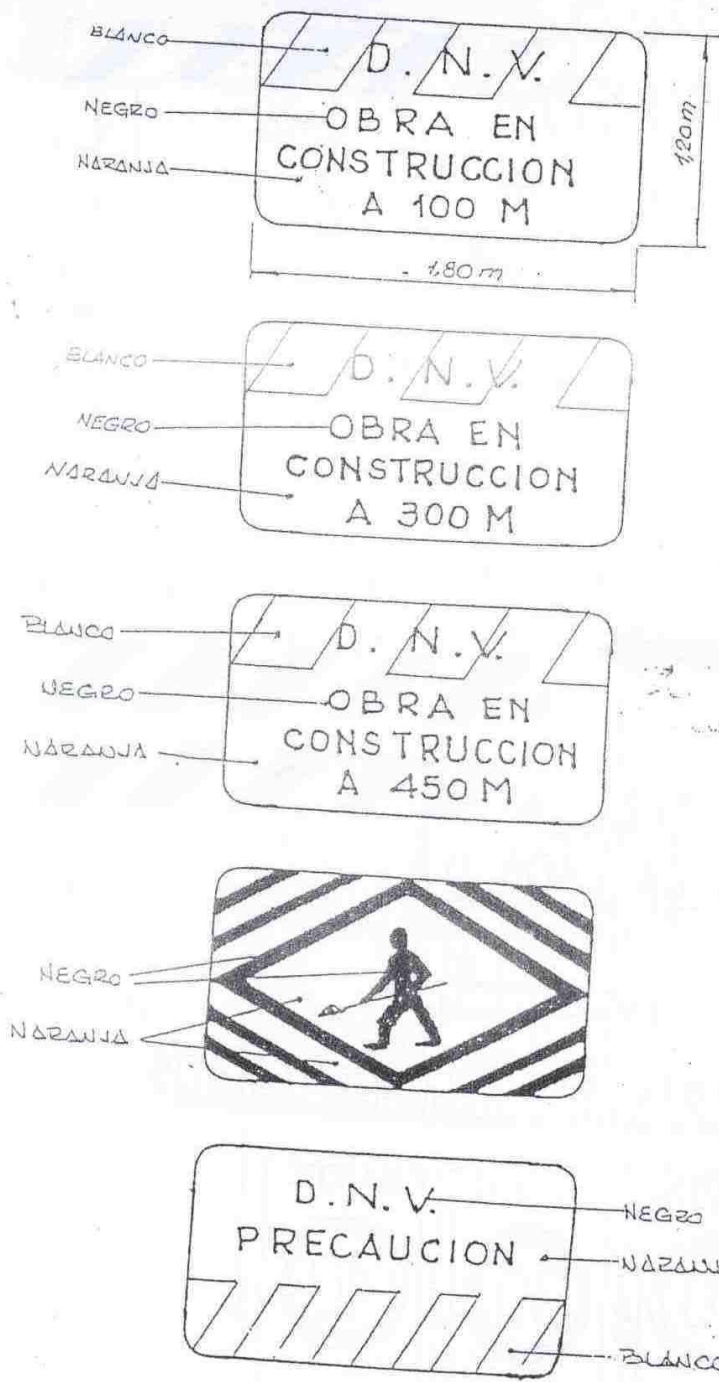


FIGURA N: 4

CARTELES DE INFORMACION ESPECIAL



CARTELES REGLAMENTARIOS

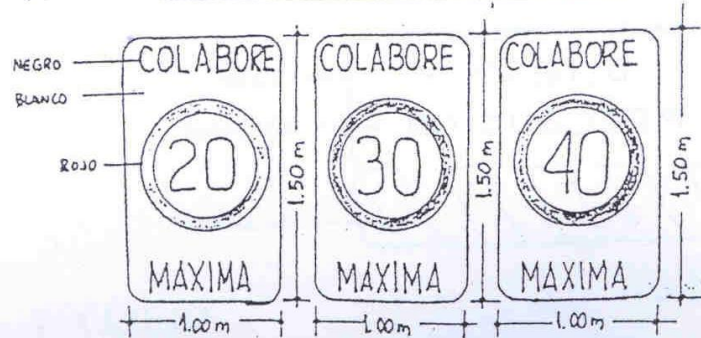


FIGURA N° 5

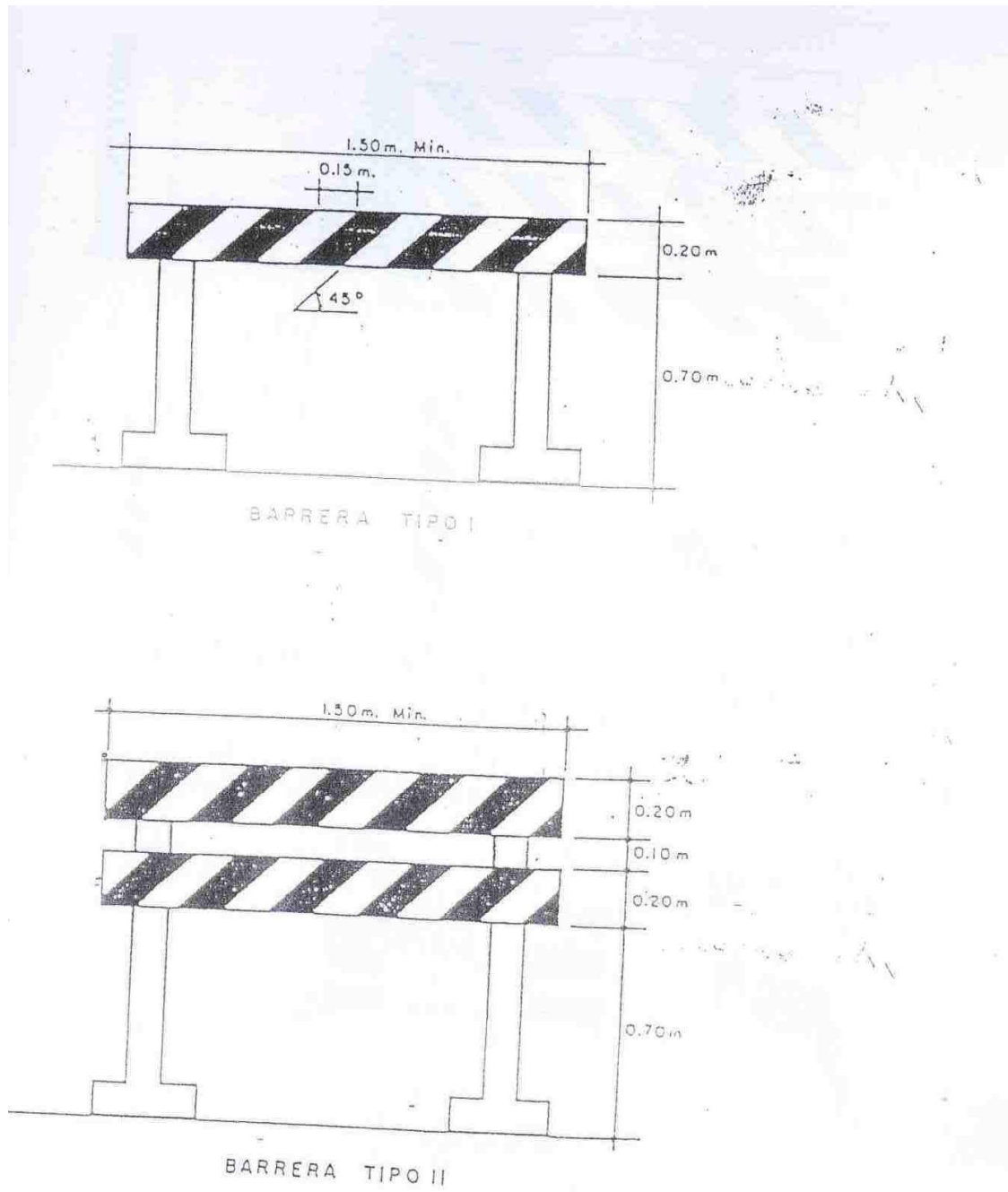
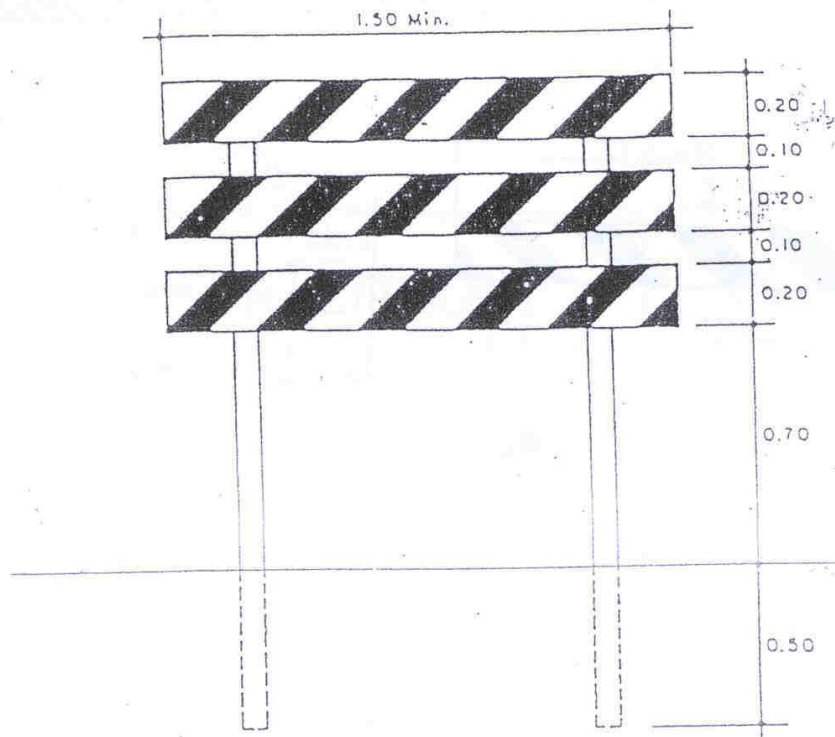
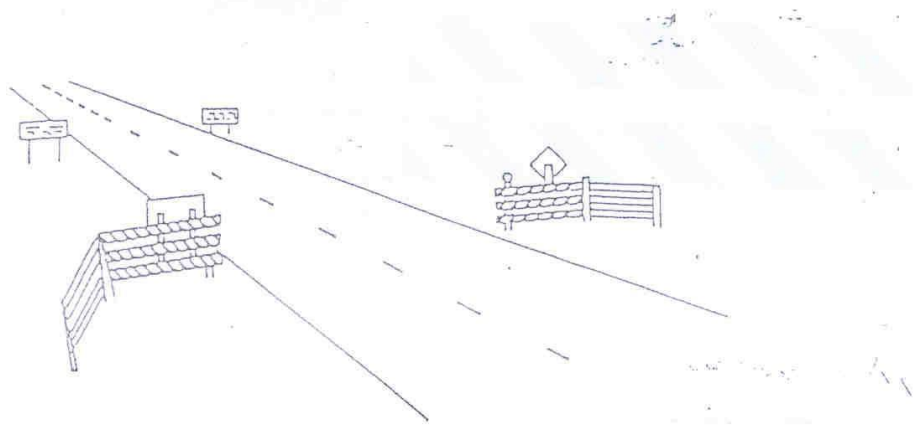


FIGURA N° 6

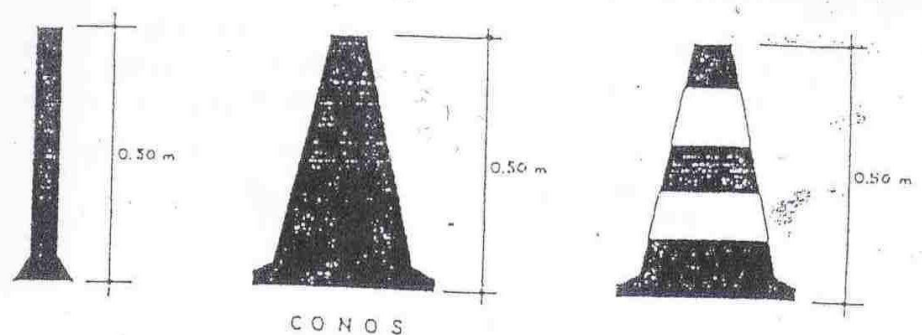


BARRERA TIPO III

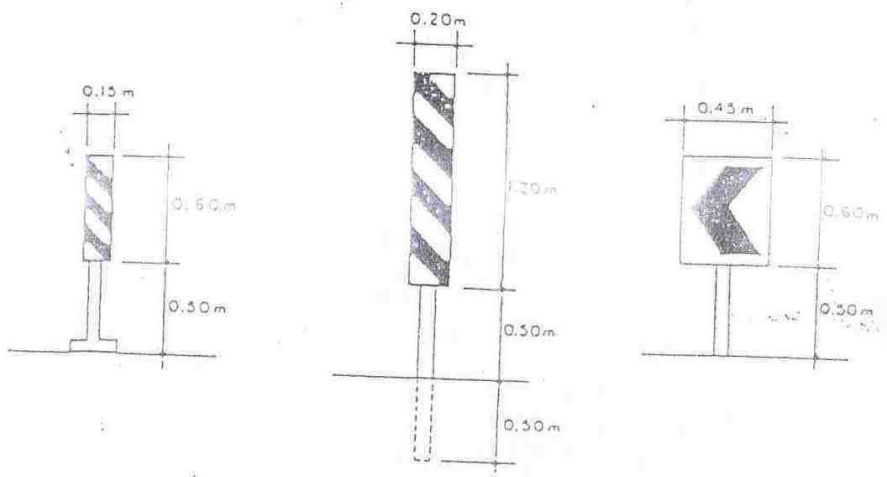


BARRERA ALADA

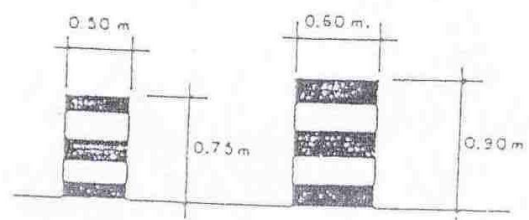
FIGURA N° 7



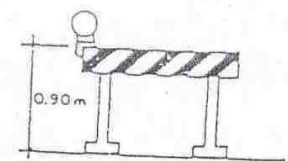
CONOS



DELINEADORES



TAMBORES



LUZ INTERMITENTE

FIGURA N:8

BARRERAS PORTATILES, DE HORMIGON

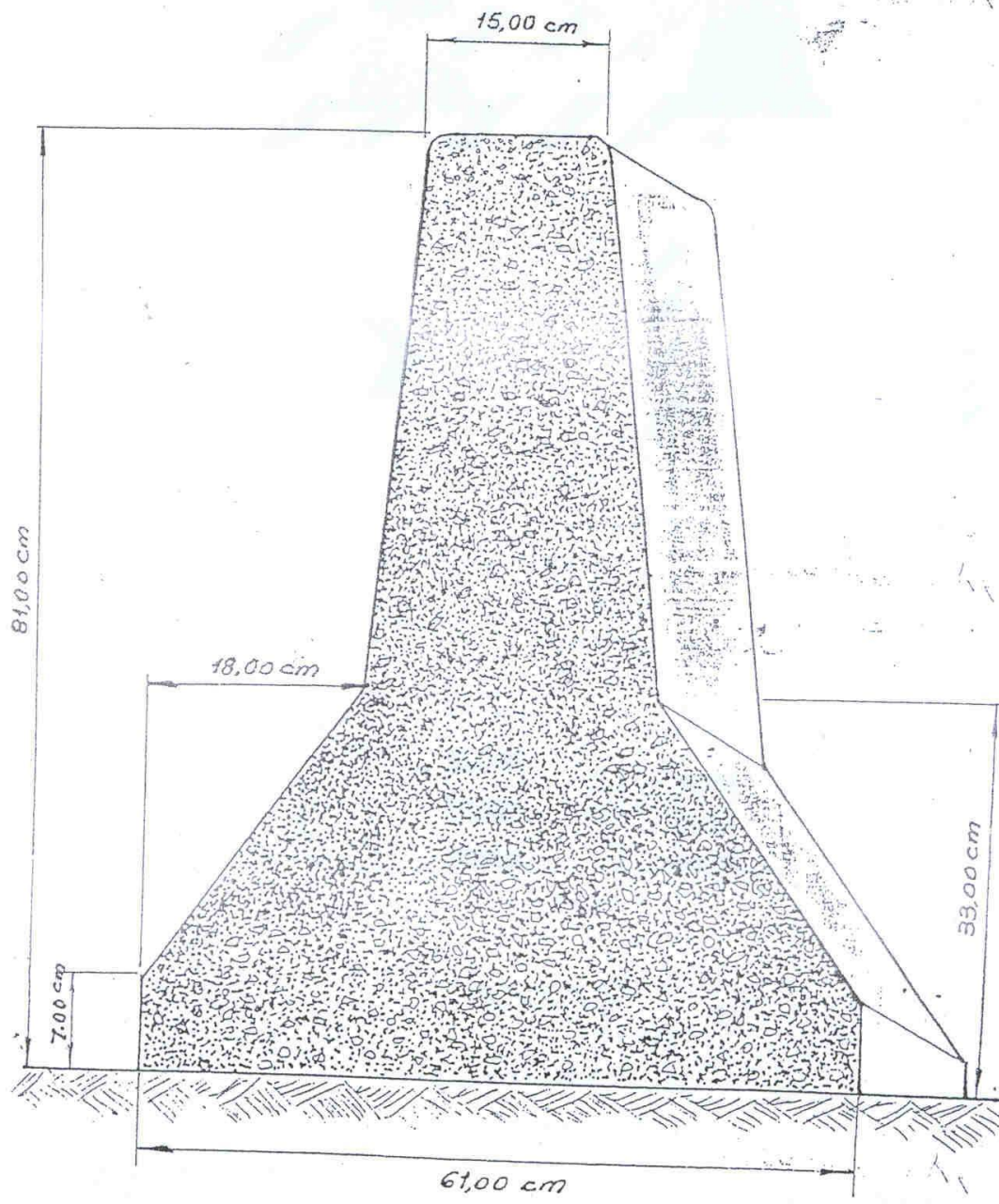


FIGURA N:9

BARRERAS DE PROTECCION JUNTO A UNA
EXCAVACION Y UTILIZACION DE DELINEADORES
Y SEÑALES HORIZONTALES EN PAVIMENTOS

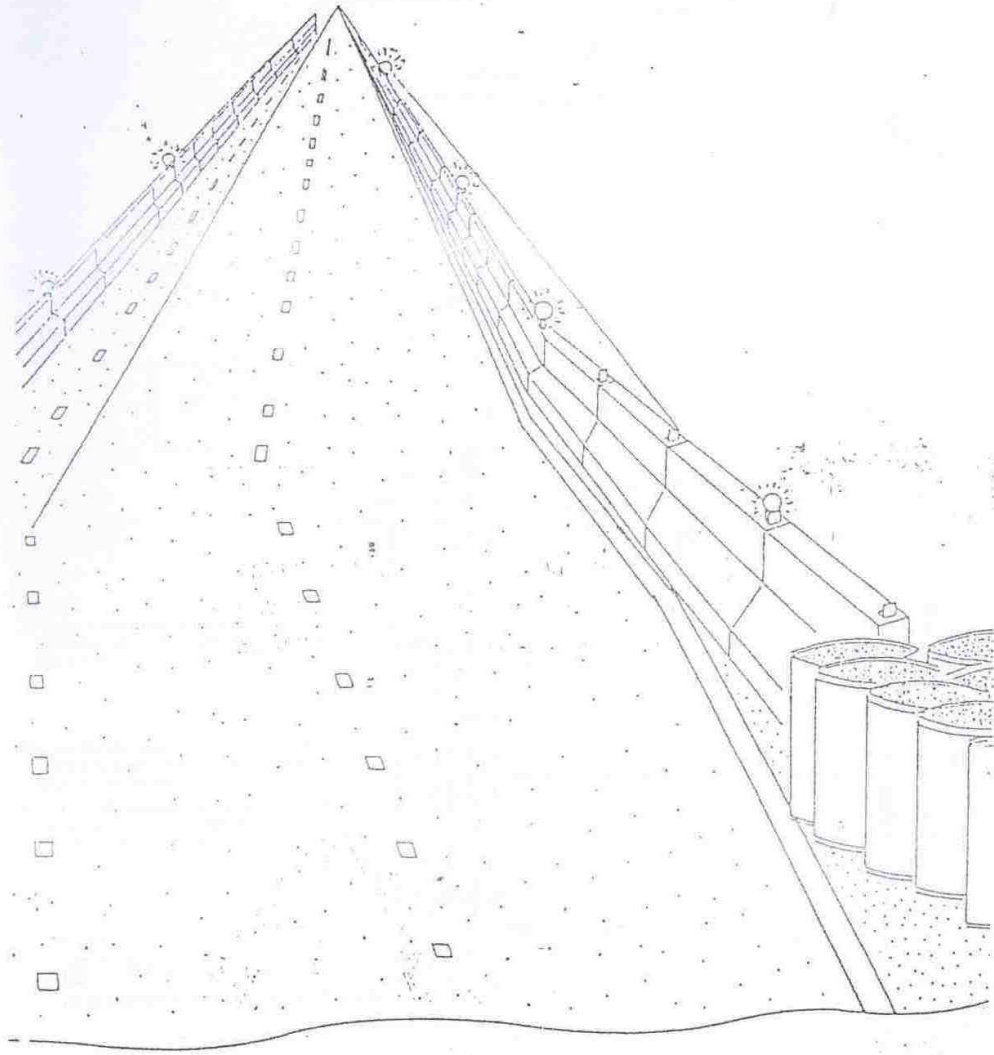


FIGURA N° 10

PARA MONTAR EL DISPOSITIVO DE SEGURIDAD ADECUADO DICHA ZONA SE DIVIDE EN LAS SIGUIENTES AREAS:

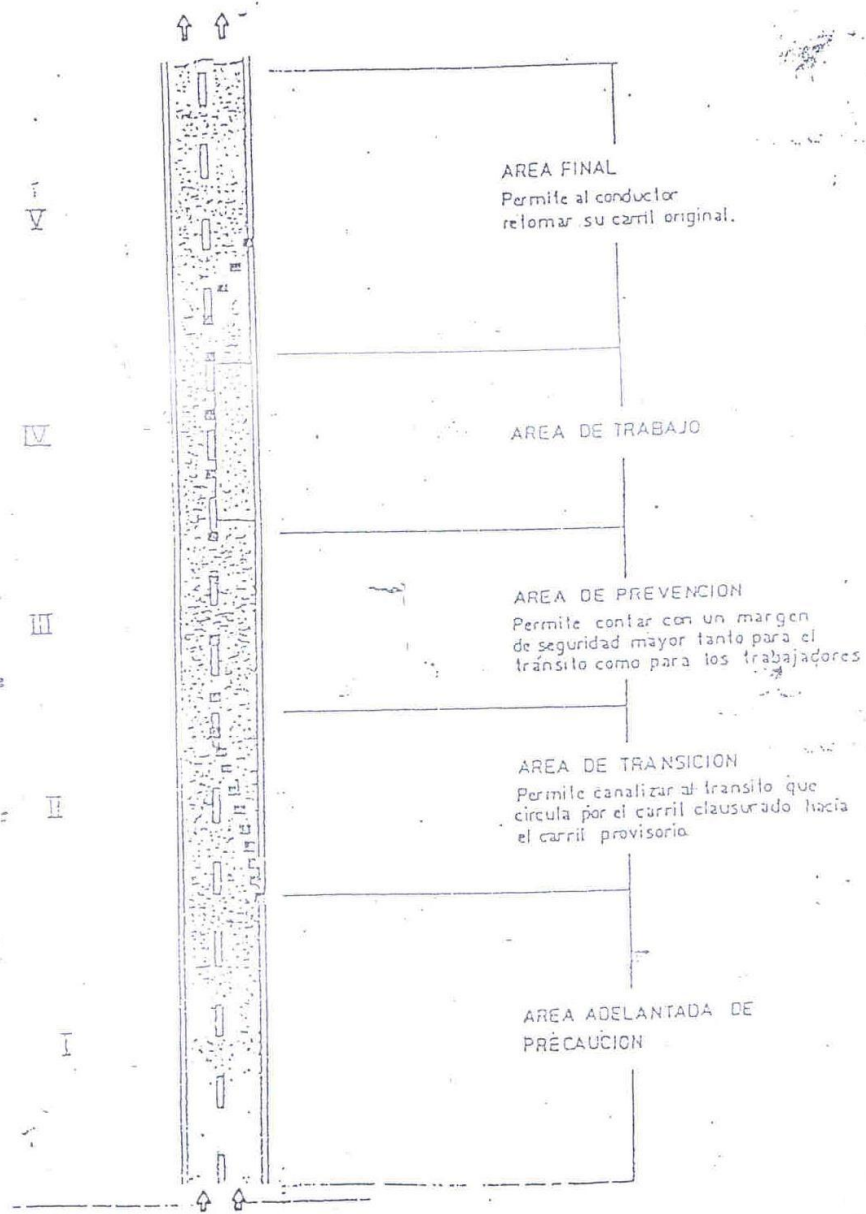
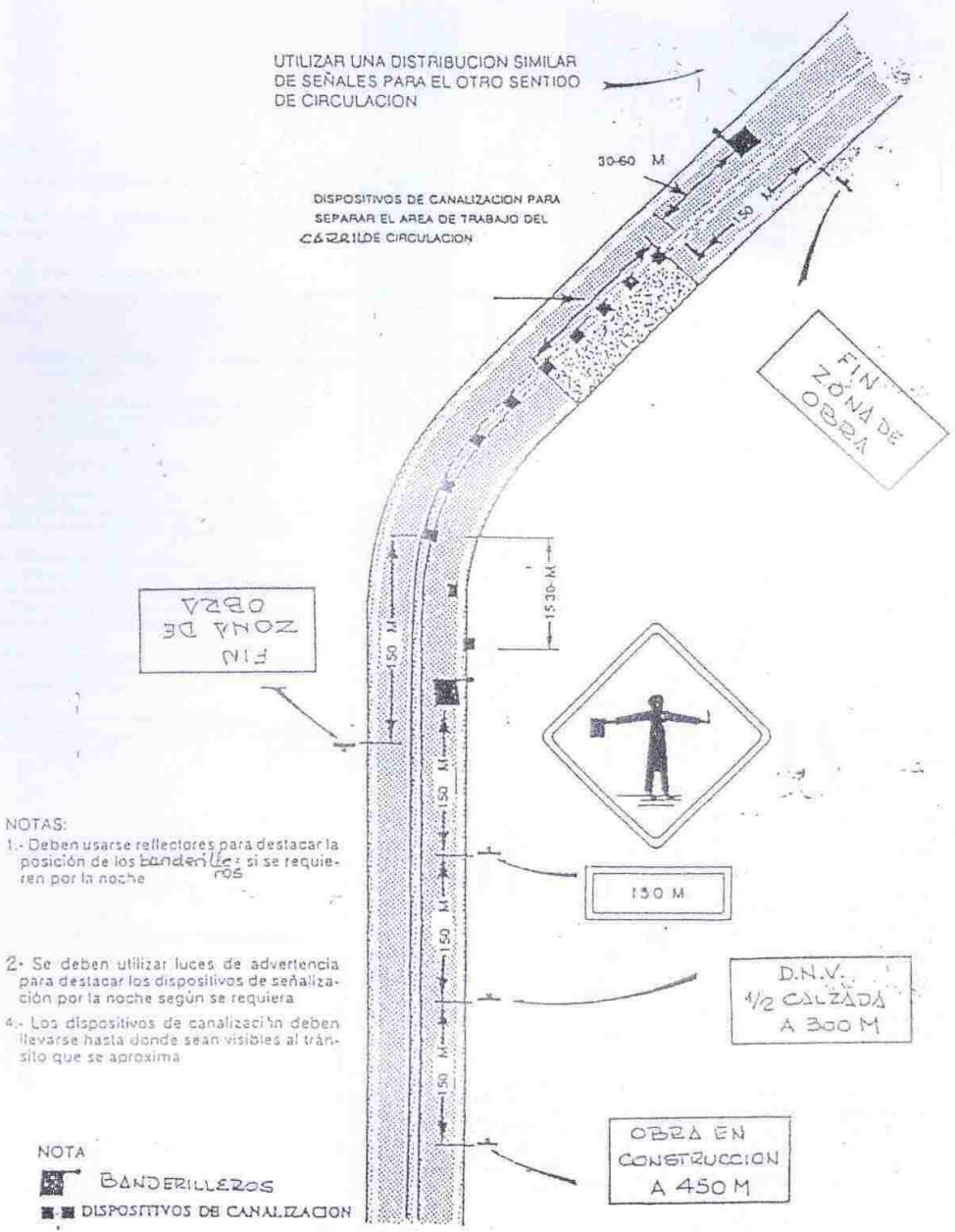
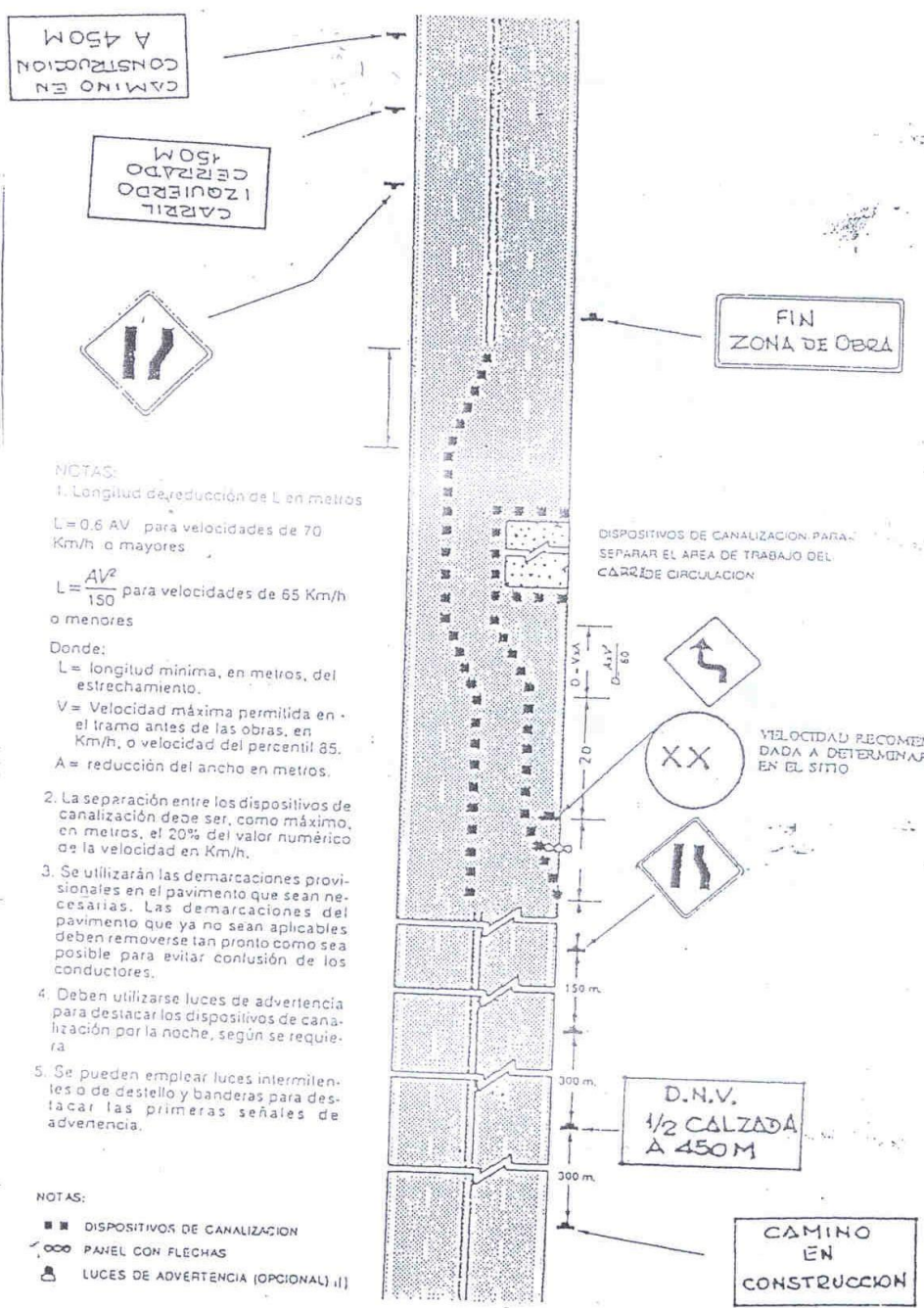


FIGURA N°11



Aplicaciones típicas de dispositivos para el control del tránsito en caminos de dos carriles donde uno de ellos está cerrado al tránsito.

FIGURA N° 12



Aplicación típica: carretera sin dividir de 4 carriles donde se cierra la mitad de la calzada.


FIGURA N°13

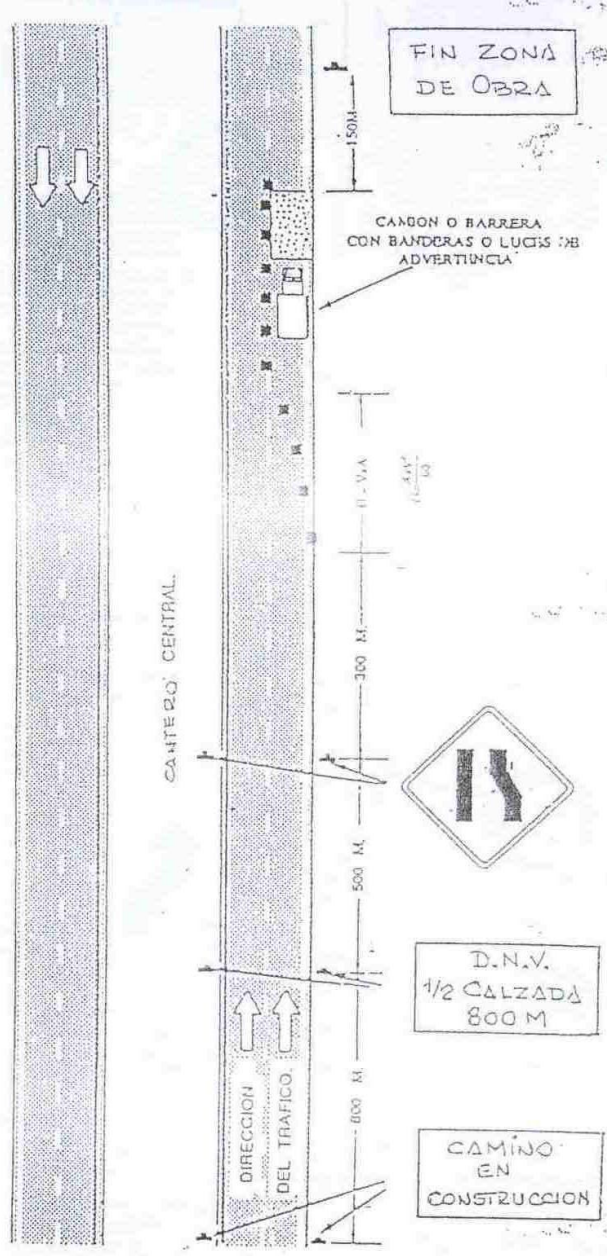
NOTAS:

1. Longitud de reducción de L , en metros
 $L = 0,6AV$ para velocidades de 70 Km/h o mayores
 $L = \frac{A^2 V^2}{150}$ para velocidades de 65 Km/h o menores

Donde:
 L = longitud mínima, en metros, del estrechamiento
 V = velocidad máxima permitida en el tramo antes de las obras, en Km/h, o velocidad del percentil 85.
 A = reducción del ancho, en metros.

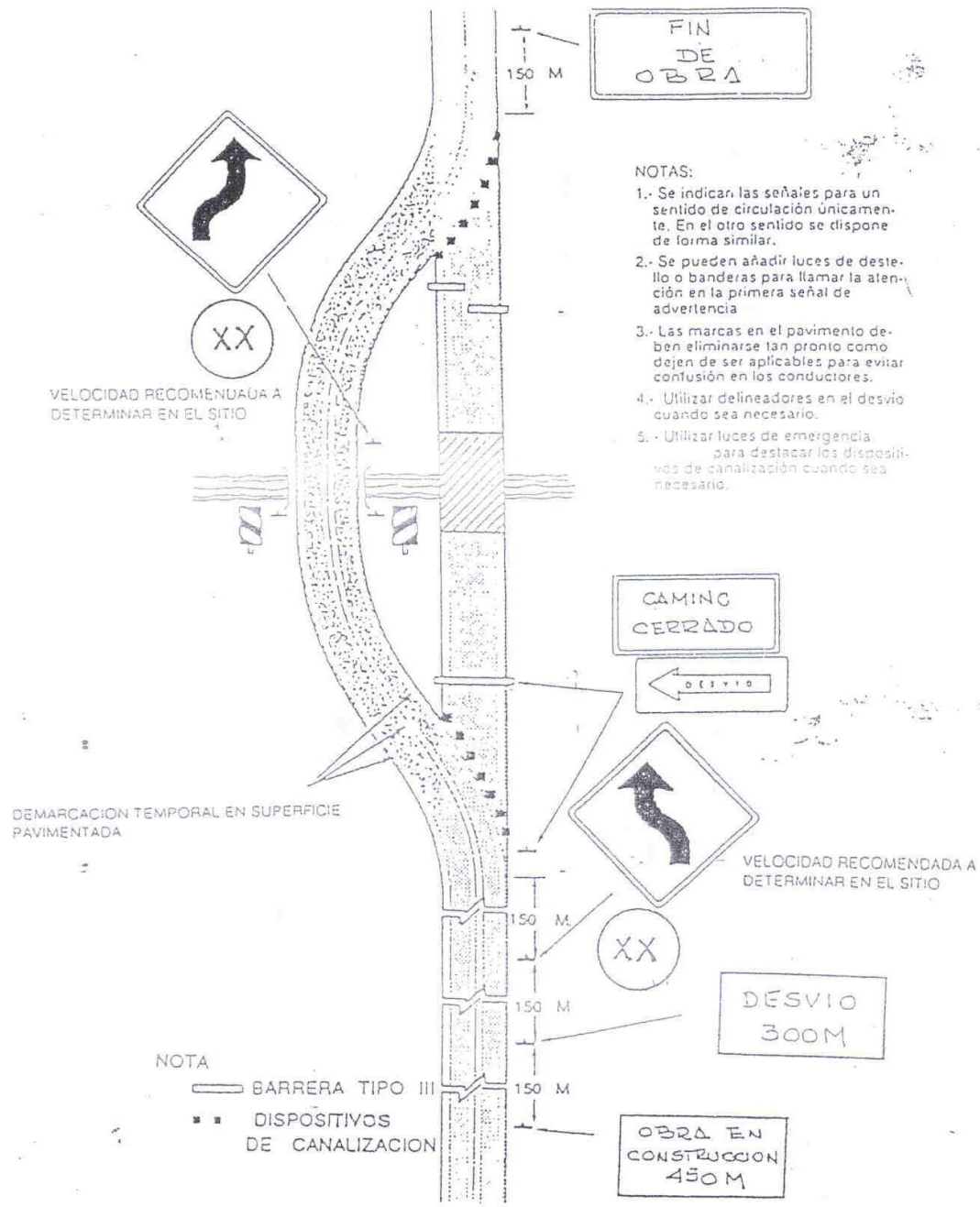
2. La separación entre los dispositivos de canalización debe ser, como máximo, en metros, el 20% del valor numérico de la velocidad en Km/h.
3. Se utilizarán las demarcaciones provisionales en el pavimento que sean necesarias. Las demarcaciones del pavimento que ya no sean aplicables deben removerse tan pronto como sea posible para evitar confusión de los conductores.
4. Deben utilizarse luces de advertencia para destacar los dispositivos de canalización por la noche, según se requiera.
5. Se pueden emplear luces intermitentes o de destello y banderas para destacar las primeras señales de advertencia.

LEYENDA:

 DISPOSITIVOS DE CANALIZACION



Aplicación típica: carretera dividida de 4 carriles donde se cierra la mitad de la superficie de rodaje.

FIGURA N° 15



Aplicaciones típicas de dispositivos para el control del tránsito en carreteras de dos carriles donde se ha cerrado el paso por completo y se provee un desvío (el señalamiento mostrado es para una dirección solamente)

FIGURA. N° 16

NOTA: PARA TRABAJOS NOCTURNOS O DIAS DE NIEBLA USAR

1. Luz intermitente sobre las señales.

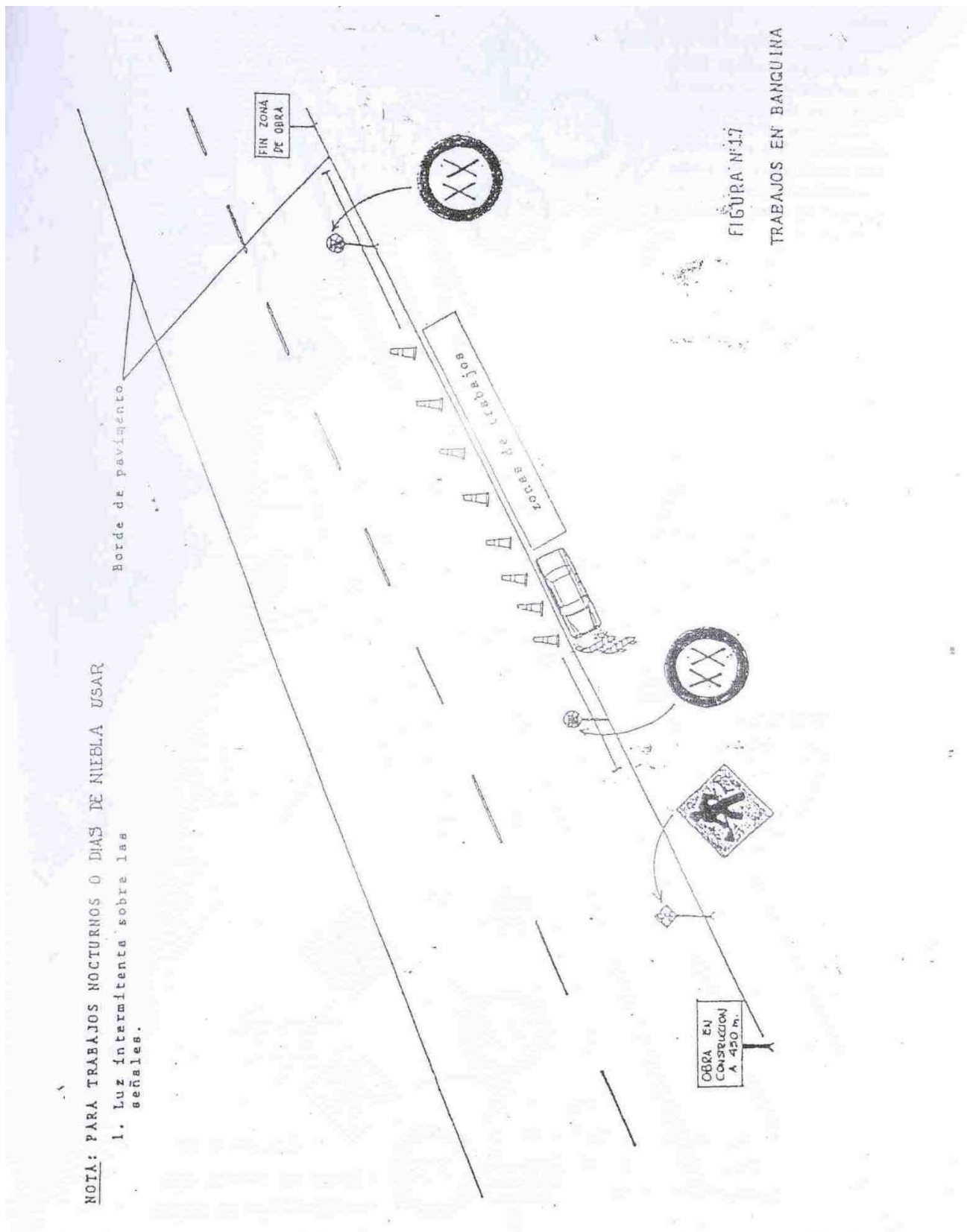
Borde de pavimento

FIN ZONA DE OBRA

OBRA EN CONSTRUCCION A 420 m.

FIGURA N°17

TRABAJOS EN BANGUIRA



NOTA:

1. Las paredes de la zanja y suelos adyacentes serán lo suficiente estables para el uso de planchas.

2. Para zanjas más anchas de 1.20 o donde existen condiciones de suelo inundables se deberá considerar la construcción de puentes.

Tener en cuenta la posible existencia de peatones

Planchas de acero

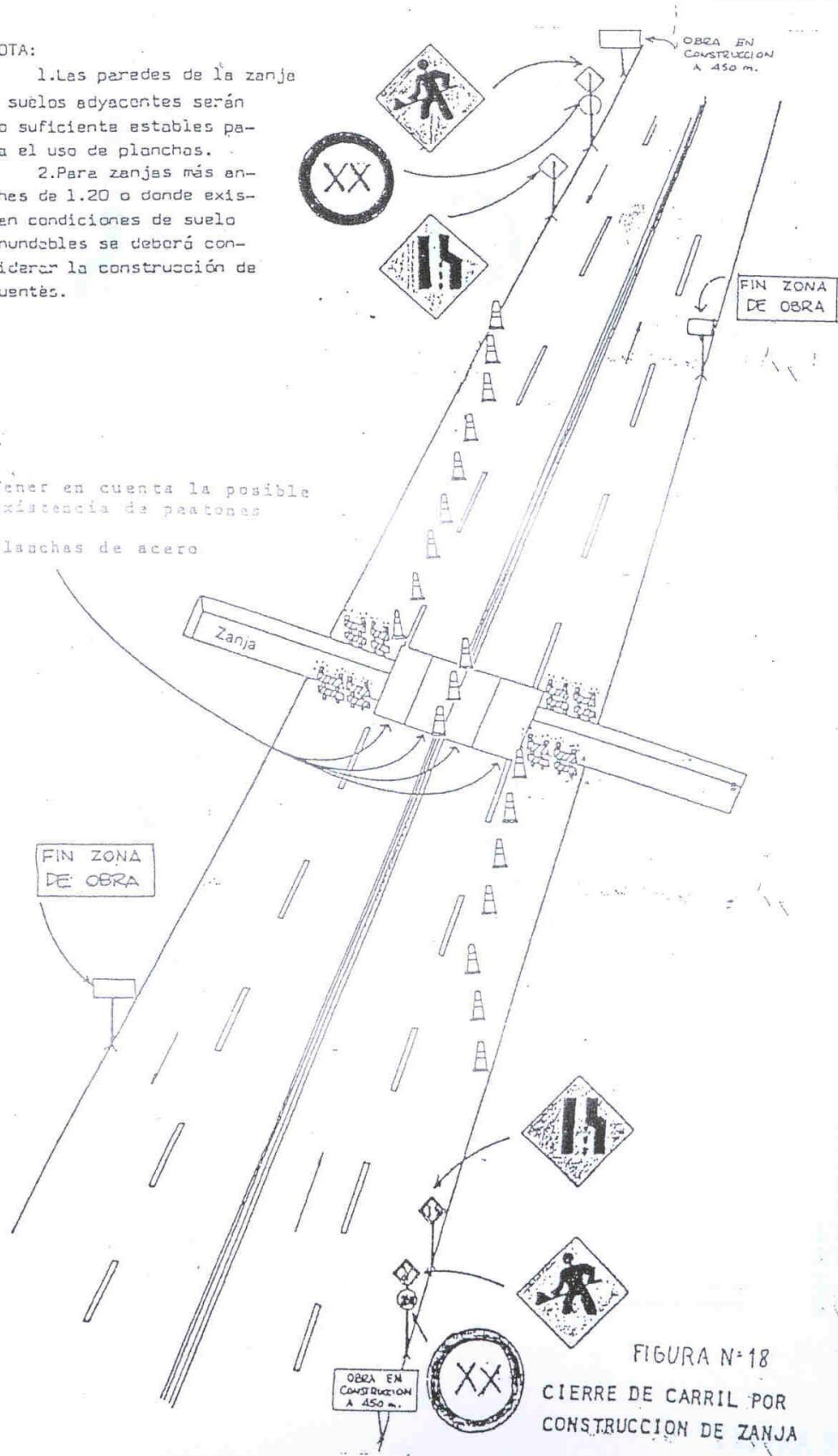


FIGURA N° 18
CIERRE DE CARRIL POR
CONSTRUCCION DE ZANJA

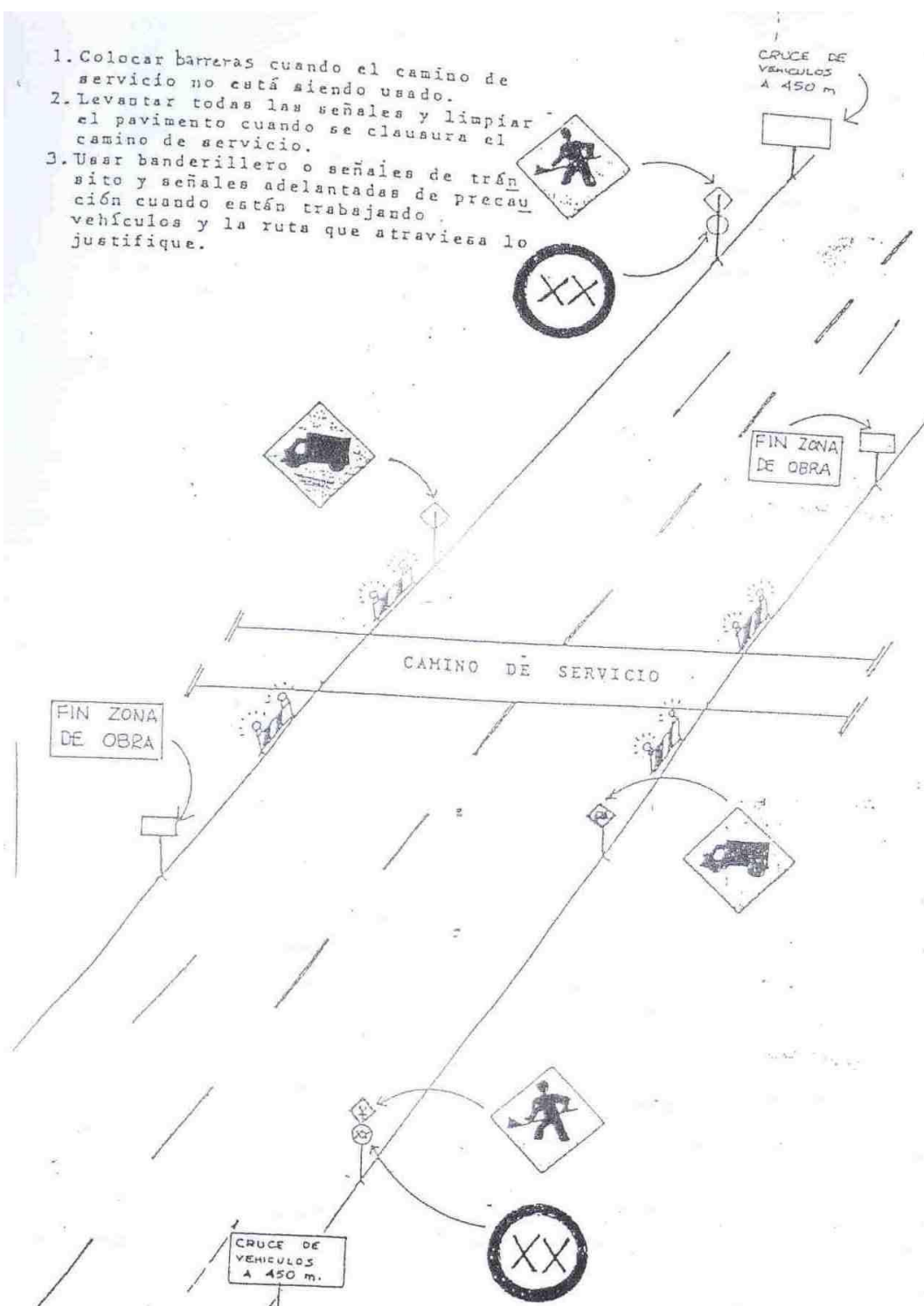
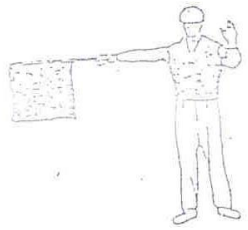


FIGURA N° 19
 CRUCE DE UNA RUTA POR
 MAQUINARIAS Y CAMIONES
 POR UN CAMINO SECUNDARIO

CODIGO ELEMENTAL DE SEÑALES QUE DEBE CONOCER EL BANDERILLERO

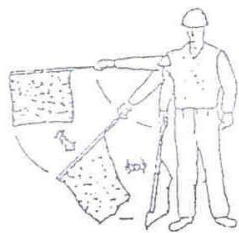
CON BANDERA



Para detener el tránsito



Para hacer continuar la marcha.

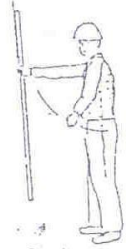


Para alertar y hacer disminuir la velocidad.

CON PALETA



color rojo



color anaranjado

FIGURA N° 20

SECCIÓN L - XX
MANTENIMIENTO DE RUTINA
EDICIÓN 1998

L.XX 1 DESCRIPCION

El mantenimiento de Rutina comprende las actividades que se ejecuten de la zona de camino tendientes a mantener los distintos elementos que componen la obra vial en condiciones satisfactorias de servicio para brindar condiciones de seguridad y confort a los usuarios del camino.

L.XX 2 CARACTERISTICAS DE LAS TAREAS

L.XX 2.1 Bacheo de Calzada Pavimentada

La calzada deberá mantenerse de forma tal que no existan baches sobre la superficie de la misma. Se establece como bache a todo asentamiento o cavidad producto del desprendimiento de agregados finos y/o gruesos que supere los 2,00 cm de profundidad, localizado en cualquier lugar de la calzada, incluidos los bordes de la misma.

Los bacheos deberán ejecutarse, en cuanto a materiales similares o superiores a los de la calzada existente, en un todo de acuerdo con las reglas del arte del buen construir y del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

El Contratista deberá proceder el tapado de los baches aún en época de lluvia o humedad excesiva utilizando en esos casos los materiales adecuados.

L.XX 2.2 Reparación de levantamientos y hundimientos de bordes en calzada pavimentada

Se deberá reparar en la calzada todo levantamiento y hundimiento de borde. Se establece como levantamiento y hundimiento de borde a la deformación con desplazamiento de la carpeta asfáltica que afecte en forma localizada (hundimiento-levantamiento) al pavimento.

L.XX 2.3 Relleno de ahuellamientos localizados, de profundidad mayor de 12 mm y una longitud no superior a 20 m con los materiales adecuados.

L.XX 2.4 Sellado de fisuras, grietas y peladuras de calzada pavimentada.

La calzada se deberá mantener libre de peladuras como así también de fisuras y/o grietas aisladas formadas en una sola línea y ubicadas al azar. No será obligatoria su reparación cuando las fisuras ya formen "celdas" ó polígonos pequeños denominados "piel de cocodrilo" como síntoma de colapso de la superficie pavimentada.

L.XX 2.5 Sellado de juntas en los pavimentos de hormigón

La calzada de hormigón deberá tener todas las juntas perfectamente selladas de manera que impida la filtración de agua.

Los materiales a emplear para el sellado deberán cumplir con las especificaciones técnicas y además ser los adecuados a las condiciones climáticas de la zona en que se use para lograr el resultado especificado.

L.XX 2.6 Asentamiento o levantamiento diferencial de las losas de un pavimento de hormigón.

Se deberá corregir todo asentamiento o levantamiento que se produzca en la calzada de hormigón. La calzada deberá mantenerse de forma tal que no existan desniveles que superen los 2 cm de profundidad, localizados en cualquier lugar de la calzada, incluido los bordes de la misma. No se permitirá el empleo de mezclas bituminosas para reparar deformaciones producidas por asentamientos o levantamientos en pavimentos de hormigón. Cuando el desnivel supere los 4 cm el Contratista deberá proceder a la reconstrucción parcial o total de la/s losa/s correspondientes, proponiendo a la Supervisión el método constructivo a utilizar, el cual deberá ser aprobado por el mismo.

L.XX 2.7 Reparación de pavimentos de hormigón

En caso que se observen desintegraciones superficiales (aberturas o hundimientos) mayores de 2 cm el Contratista deberá proceder a la reconstrucción total o parcial de la/s losa/s correspondientes, proponiendo a la Supervisión el método constructivo a utilizar, el cual deberá ser aprobado por la misma. No se permitirá el empleo de mezclas bituminosas para reparar aberturas o hundimientos en pavimentos de hormigón.

L.XX 2.8 Reacondicionamiento de calzada de tierra o rípido

Se deberá mantener la calzada de manera tal que no presente deformaciones, pozos, serruchos, hundimientos o ahuellamientos que signifiquen perturbaciones al tránsito normal.

Deberá poseer una pendiente transversal adecuada de manera de asegurar el escurrimiento de las aguas y la seguridad del tránsito usuario y mantener como mínimo el ancho igual al existente en el momento del replanteo.

El material a reponer, si fuera necesario, será de igual naturaleza que al existente.

En caso de discrepancia acerca del estado de conservación de la calzada, a pedido de las partes, se recorrerá el tramo con la unidad automotor de la Supervisión, guiado por un conductor de mediana habilidad y con tres personas a bordo con su correspondiente equipaje, de forma tal que al recorrer tramos de cincuenta (50) kilómetros, se alcance en todo momento del trayecto una velocidad igual o superior a cincuenta (50) km/h para camino natural y setenta (70) km/h para caminos enripiados, siempre que el diseño del trazado lo permita, con un grado adecuado de confort para los ocupantes del vehículo.

L.XX 2.9 Bacheo de banquina pavimentada

Tengan o no capacidad estructural, las banquetas deberán mantenerse de forma tal que no existan baches sobre la superficie de las mismas. Se establece como bache a todo hundimiento o desprendimientos de agregados finos y/o gruesos que supere los 2 cm de profundidad. El material a emplear en el bacheo será de características similares a las existentes.

L.XX 2.10 Reacondicionamiento de banquetas de tierra o ripio en calzadas pavimentadas

La banquina no deberá presentar sectores con erosiones transversales y longitudinales (descalces) y/o ahuellamientos, ya sean producidos por la acción del tránsito o por factores climáticos.

Las erosiones transversales y longitudinales (descalces) no deberán superar los 2 cm de profundidad en 50 cm de ancho, medido a partir del borde del pavimento y los 5 cm de profundidad en el resto de la banquina y en los ahuellamientos.

Deberá poseer una pendiente transversal de manera que permita un adecuado escurrimiento de las aguas y mantener el ancho igual al existente al momento del replanteo.

El material a reponer, si fuera necesario, será de igual naturaleza que el existente.

L XX 2.11 corte de pastos y malezas

Se deberá mantener el tapiz vegetal cortado en toda la superficie de la zona de camino incluyendo taludes, contra taludes, zanjas de desagüe, bajo barandas de defensa, alrededor de mojones y señales camineras, cunetas, obras de arte, columnas de iluminación, etc.

El pasto y las malezas en ningún momento deberán superar los 0,15 m de altura sobre el nivel del suelo en banquetas y taludes del terraplén hasta su pié, en caso que se requiera por razones de visibilidad y seguridad esto se extenderá hasta donde sea necesario. En la restante zona de camino, se realizarán los cortes al ras necesarios para que la altura no supere un (1) metro, debiendo efectuarse aunque esa altura no fuera superada un mínimo de un (1) corte por año. En este trabajo se encuentra incluido el desbosque, destronque y limpieza del terreno si la misma lo requiriese.

Queda absolutamente prohibido la quema de pastos y malezas como así también el producto de sus cortes dentro de la zona de camino, debiendo retirarse siempre el mismo. De la misma forma se procederá con lo obtenido de desbosques y destronques.

L.XX 2.12 Mantenimiento de bosquecillos existentes

Todos los grupos de árboles y/o arbustos y/o bosquecillos que se encuentren en la zona de camino deberán ser mantenidos adecuadamente, como asimismo las instalaciones que eventualmente existieran en ellos (mesas, bancos, asadores, etc.).

Las tareas a realizar en ellos consistirán en el corte de pastos y malezas a 0,15 m del suelo y a su limpieza periódica general. En el caso de que los ejemplares de algún bosquecillo por algún motivo (viento, plagas, hurtos, incendios, etc.) se pierda, se deberá reponer por uno de la misma o similar especie.

L.XX 2.13 Limpieza general del tramo

No podrán permanecer sobre la superficie de la zona del camino y bosquecillos: escombros, basuras de todo tipo, carrocerías y todo tipo de residuos en general.

L.XX 2.14 Señalamiento vertical lateral

Consiste en todos los carteles colocados a los costados del camino. Están confeccionados sobre chapas de aluminio o hierro galvanizado revestidas por láminas reflectivas y negra opaca. El Contratista deberá completar y reparar el señalamiento existente de conformidad con lo establecido en las normas de seguridad incluyendo el emplazamiento de los mojones kilométricos. Si se retiran señales debido a la realización de obras de banquina deberán recolocarse en perfectas condiciones. En caso de que se produzcan modificaciones (nuevos accesos, cruces, etc.) que den lugar a un cambio del señalamiento, a partir de su instalación deberá procederse a su mantenimiento.

Las señales deberán mantenerse siempre limpias, libres de tierra, polvo o grasitud para la cual se tendrá que efectuar como mínimo una limpieza por año en forma cuidadosa con el fin de que no se

produzcan deterioros en la superficie de la lámina reflectiva. Las mismas deberán conservar su visibilidad diurna y su reflectancia en horas nocturnas.

Las señales que sean robadas, deterioradas o inutilizadas por cualquier motivo deberán ser repuestas de inmediato.

Toda vez que una señal se ensucie por motivos imprevistos (pegados de afiches, pintadas con aerosol, etc.) que la tornen poco visible durante el día y/o noche, deberá ser limpiada de inmediato y de no ser esto posible, deberá ser reemplazada.

El dorso de las placas y los postes de sostén deberán encontrarse perfectamente pintadas, por lo que se repintará cada vez que sea necesario.

Todas las señales que se emplacen durante la vigencia del Contrato deberán responder a las normas de la D.N.V. en lo que hace al diseño, medidas, formas, colores y materiales. En todos los casos en que la chapa de aluminio o hierro galvanizado se encuentre en perfectas condiciones, se permitirá su reprocesamiento siempre y cuando la señal terminada cumpla con las normas especificadas.

L.XX 2.15 Limpieza y conservación de desagües, vados, badenes, alcantarillos y obras de arte

El Contratista deberá efectuar el mantenimiento de los desagües tanto a cielo abierto como entubados. En lo que respecta a los desagües a cielo abierto (vados, badenes, cunetas), deberá efectuar periódicas limpiezas, de forma tal de evitar embanques, sedimentaciones, crecimientos de malezas, etc. A los fines de asegurar el escurrimiento de las aguas, tanto transversal como longitudinalmente. En los casos de cuentas revestidas deberá realizar la permanente reparación y/o reposición del material con que están contruidos (lajas, hormigón, etc.).

En lo que respecta a los desagües entubados, al margen de lo descripto anteriormente, deberá realizar la reparación y/o reposición de caños rotos, la reparación de daños en cámaras de inspección o tapas de las mismas, sumideros y toda otra tarea que haga al correcto funcionamiento del desagüe y a la seguridad de los usuarios.

El Contratista deberá mantener la limpieza y la desobstrucción de los accesos y de las secciones de escurrimiento de la totalidad de las alcantarillas transversales y longitudinales, como así también las de las obras de arte mayores existentes dentro de la zona de camino.

Se deberán pintar todos los pretilos y las cabeceras de alcantarillas como mínimo dos (2) veces al año con pintura a base de cemento o cal o látex para exteriores. Asimismo realizará todas las tareas de defensas inherentes a evitar y/o corregir la socavación de las alcantarillas.

Independientemente de lo mencionado precedentemente deberá efectuarse periódicamente el mantenimiento de rutina de las obras de arte mayor: limpieza y reparación y/o reposición de juntas, pintado de barandas, reparación de barandas artísticas, reposición de material y/o de loetas de protección de conos para evitar y corregir socavamientos, reparación de veredas peatonales, etc.

L.XX 2.16 Barandas de defensa

Consisten en los dispositivos destinados a encarrilar y contener a los vehículos.

El Contratista deberá reponer y reparar las barandas faltantes o deterioradas.

Las barandas dañadas podrán ser reparadas, si su estado lo permitiese.

En todo momento, las barandas deberán estar completas y en perfectas condiciones. Cuando las barandas sean dañadas por choques, deberán ser reemplazadas de inmediato. Las nuevas barandas a emplazar deberán responder a las normas de la D.N.V.

Todas las barandas, tanto las emplazadas como las a reponer, deberán estar permanentemente provistas de elementos reflectivos para que indiquen su presencia en horas de la noche.

L.XX 2.17 Señalamiento preventivo

El Contratista será responsable por la colocación de carteles, señales y balizas indicadoras de los lugares peligrosos y tomará todas las medidas de precaución que fueran necesarias para evitar accidentes en las zonas de trabajo.

Queda obligado asimismo, a tomar idénticos recaudos que los mencionados en el párrafo anterior, cuando por accidente, existan obstáculos que limten la normal circulación se detallan:

A) Carteles:

Serán de las medidas normalizadas por la D.N.V. para señales preventivas y reglamentarias. Para las de información especial su medida mínima será de 1,30 m x 0,90 m.

Los colores y símbolos serán.

Preventivas: Fondo naranja, símbolos negros.

Reglamentarias e Información Especial: Fondo blanco, letras y símbolos en rojo y negro.

En todos los casos se utilizará lámina reflectiva de alto índice (Alta intensidad o Tipo grado diamante) y chapas de aluminio o hierro galvanizado.

Los carteles estarán provistos de sostenes móviles que permitan su desplazamiento.

B) Dispositivos de canalización:

Podrán utilizarse conos, cilindros de tránsito, paneles verticales, vallas, barreras portátiles, tambores, etc. Siempre y cuando cumplimenten lo establecido en las normas de la D.N.V. en lo referente a dimensiones, tipos de elementos reflectivos para trabajo nocturno y color de las franjas.

C) Dispositivos luminosos:

Balizas intermitentes: accionadas eléctricamente, de color amarillo, diámetro mínimo de 20 cm. (veinte centímetros), de alta y baja intensidad (alta intensidad) = 35 candelas, baja intensidad = 4 candelas) y todo otro dispositivo aprobado por la D.N.V.

L.XX 2.18 Relleno y nivelado de erosiones en zona de camino para defensa de obra básica

Este trabajo tiene por objeto obtener o restablecer mediante pasadas de motoniveladora y aporte de materiales condiciones adecuadas en las superficies de los taludes, cunetas y préstamos y demás sectores de la zona de camino eliminando montículos, pozos, cordones y toda otra irregularidad y rellenando las erosiones en taludes, préstamos, etc.

En todo momento se tendrá en cuenta que el objetivo es obtener taludes estables y una superficie lo suficientemente lisa o pareja. Se redondearán a tal efecto aristas del terreno, Deberán disimularse

todos los elementos indeseables como piedras y desperdicios de toda índole, procurándose queden cubiertos por suelo.

L.XX 2.19 Despeje de nieve y distribución de sal para deshielo de la calzada

Esta etapa consiste en el retiro de la nieve acumulada sobre la calzada y banquetas al concluir la nevada y en la distribución de sal común en todos los lugares donde se produzca hielo en la calzada, ya sea por congelamiento de nieve, lluvia o escarcha, a fin de producir el deshielo de la misma, todo ello con el objeto de asegurar la transitabilidad en ambos sentidos de circulación. Incluye también la eliminación de bloques de hielo localizados.

En caso de que la intensidad de la nevada comprometiera la circulación, el despeje deberá comenzarse antes de la finalización de la misma.

La sal antes mencionada, se distribuirá por medios manuales o mecánicos, lo más uniforme posible dentro del ancho de la calzada.

El despeje de nieve se ejecutará principalmente con motoniveladora y otro equipo especializado, despejando la nieve hacia los bordes del camino, especialmente hacia el lado que ofrezca mejores posibilidades de eliminarla con mayor seguridad para el usuario. Se efectuarán tantas pasadas como sea necesario a fin de brindar transitabilidad segura para todo tipo de vehículo. Cuando la nieve acumulada así lo exija, el Contratista reforzará en número y/o tipo el equipo afectado al trabajo. Todos los daños que se causen a la calzada, banquetas, obras de arte, defensas, señales, etc. Durante la ejecución de estas tareas, deberán ser reparadas por el Contratista a su exclusivo costo.

L.XX 2.20 Iluminación y Semaforización

El Contratista deberá efectuar el mantenimiento de la iluminación y semáforos en los casos en que dicha tarea esté a cargo del comitente al momento de replanteo. El mismo consistirá en la ejecución de todos los trabajos, incluidos materiales necesarios para el correcto funcionamiento de la totalidad de dichas instalaciones a los efectos de que cumplan eficientemente el cometido para el que fueron construidas.

El Contratista tomará a su cargo los insumos de energía eléctrica necesarios para el correcto funcionamiento de la iluminación y semaforización existente.

L.XX 2.21 Otras actividades de Mantenimiento de Rutina

Las actividades enumeradas precedentemente no son excluyentes de otras que pueden requerirse al Contratista para cumplir con las Condiciones Exigibles establecidas en las Especificaciones Particulares.

El Contratista deberá desarrollar sus propias normas para la programación de mantenimiento de rutina para cumplir con lo establecido en las Condiciones Particulares.

L.XX 2.22 Ejecución de obras y/o trabajos no detallados

La realización de trabajos que sean necesarios o útiles y no hayan sido contemplados expresamente en los Pliegos o que sean propuestas nuevas del Contratista tales como obras que impliquen alteración del perfil longitudinal o transversal de la obra básica y/o zona de camino etc. deberán contar con un proyecto y con la aprobación del comitente.

L.XX 3 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Serán las establecidas en el Pliego Particular.

L.XX 4 FORMA DE MEDICION Y PAGO

Serán las establecidas en el Pliego Particular.

SECCIÓN M - I

CLASIFICACION DEL MEDIO RECEPTOR DE LA OBRA VIAL SEGÚN SU SENSIBILIDAD AMBIENTAL

EDICIÓN 1998

Se entiende como *Medio Receptor*, al conjunto de componentes y procesos del medio ambiente que son afectados por la obra vial. Se comporta como un sistema de alta complejidad, que para su mejor interpretación se divide en *Medio Ambiente Natural* y *Socio-Económico*.

Medio Ambiente Natural: es el soporte físico natural, compuesto por el relieve, suelo, el aire, el agua, las comunidades biológicas y sus interacciones, etc. Incluye el Patrimonio Natural (flora, fauna, paisaje y ecosistemas, especialmente áreas naturales protegidas)

Medio Ambiente Socio – Económico: conformado por la población, su cultura y el conjunto de aspectos referidos a sus actividades productivas y económicas, junto al conjunto de infraestructura y equipamiento que incluye edificios, construcciones y sitios que pertenecen al Patrimonio Cultural.

Los Proyectistas, Contratistas y Supervisores quedan obligados durante todo el proceso de la obra vial a considerar y respetar los procedimientos a seguir en cada caso, en el marco de la Clasificación del Medio Receptor (Natural y Socio – Económico), según su Sensibilidad Ambiental que se indican en el “MEGA” (Manual Evaluación Gestión Ambiental). En caso de situaciones imprevistas, no consideradas en el proyecto, la Supervisión deberá actuar de acuerdo a lo allí indicado.

M.I.1) Areas Naturales Protegidas (ANP)

En aquellas obras en que se atraviese o bordee perimetralmente las Areas Naturales Protegidas (ANP) de jurisdicción nacional, provincial, municipal o privadas (reconocidas por las autoridades locales o por el Sistema Nacional de ANP de la Administración de Parques Nacionales), los Consultores y Contratistas, bajo la Supervisión de la D.N.V., deberán tomar contacto con la entidad responsable del manejo de la ANP, indicado en la Separata de Areas Naturales Protegidas a fin de informarse acerca de las restricciones ambientales existentes y establecer los criterios correspondientes a:

- La definición de las características del proyecto
- Su construcción
- La operación de la obra vial
- Las medidas de mitigación necesarias

Si existiera reglamentación específica respecto a las ANP, de aplicación a la Gestión Ambiental de Obras Viales, los Consultores y Contratistas quedan obligados a cumplirlas, en caso contrario, la correcta implementación de los criterios antes mencionados, deberán ser consensuados con la entidad responsable.

SECCIÓN M - II
CAPTACIÓN Y USO DEL AGUA
EDICIÓN 1998

M.II 1) DESCRIPCIÓN

La captación y uso del agua necesaria para cualquier tipo de tarea de la obra deberá cumplir con las siguientes condiciones.

M.II.2) CONDICIONES

Debe implementarse de acuerdo a la normativa vigente, para lo cual debe contarse con la autorización expresa de la Autoridad Competente para el uso de la fuente, superficial o subterránea precisando los caudales de extracción permitidos, la tecnología a emplear, el período de utilización y los efectos esperados.

Está prohibido cualquier acción que modifique en forma significativa la disponibilidad, calidad y aptitud de las aguas superficiales o subterráneas de las cuencas hídricas del área de influencia de la obra.

SECCIÓN M - III

**PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE
ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS**

EDICIÓN 1998

M.III 1) DESCRIPCIÓN

El uso de Maquinarias y Equipos en General, la construcción de Desvíos, el Transporte de Materiales Durante la Construcción, el Manejo y Transporte de Materiales Contaminantes, la Suspensión de la Obra por Períodos Prolongados por motivos climáticos y las recomendaciones respecto a los Horarios de Trabajo, deberán cumplir lo establecido en el "MEGA".

ANEXO I

MODIFICACIONES

Aprobado por Resolución N° 1294/05

La **SECCION DI: DISPOSICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE IMPRIMACION, TRATAMIENTOS SUPERFICIALES, BASES, CARPETAS Y BACHEOS BITUMINOSOS**, queda modificada con la siguiente:

I. El apartado D.1.2.4 Cementos Asfálticos queda anulado y reemplazado por el siguiente de igual denominación:

Los cementos asfálticos cumplirán con las exigencias establecidas por la NORMA IRAM – IAGP A 6604:2002 Asfaltos para uso vial – Clasificados por penetración o por la NORMA IRAM – IAGP A 6835:2002 Asfaltos para uso vial – Clasificados por viscosidad.

Según la NORMA IRAM – IAGP A 6604:2002 los asfaltos se clasifican de acuerdo con su penetración de la forma siguiente:

TIPO	I	II	III	IV	V
Ambito de penetración (0.1 mm)	40-50	50-60	70-100	150-200	200-300

Según la NORMA IRAM – IAGP A 6835: 2002 los asfaltos se clasifican de acuerdo a la viscosidad, de la forma siguiente:

CLASE	CA-5	CA-10	CA-20	CA-30	CA-40
Ambito de viscosidad (d pas)	400-800	800-1600	1600-2400	2400-3600	3600-4800

II. El apartado D.1.2.9 Emulsiones cationicas queda anulado y reemplazado por el siguiente de igual denominación.

Las emulsiones asfálticas catiónicas cumplirán las exigencias establecidas en la NORMA IRAM 6691:2002 Asfaltos para uso vial – Emulsiones asfálticas catiónicas convencionales. Las emulsiones asfálticas catiónicas convencionales se clasificarán en cinco clases y se dividen, la rotura rápida y rotura media en tipos de la siguiente manera:

- a. De rotura rápida: tipo CRR-O, tipo CRR-1, tipo CRR-2.
- b. De rotura media: tipo CRM-1, tipo CRM-2

- c. De rotura lenta: CRL
- d. Superestable: CRS
- e. De imprimación: CI

III. El apartado D.I 2.10 Cemento Asfálticos y emulsiones modificadas con elastómeros u otros aditivos queda anulado y reemplazado por el siguiente: D.I 2.10. Asfaltos modificados con polímeros para uso vial.

Los asfaltos modificados con polímeros deberán cumplir con lo establecido en la NORMA IRAM 6596:2000 Asfaltos modificados con polímeros para uso vial.

Según la NORMA IRAM 6596: 2000 se consideran cuatro tipos de asfaltos modificados con polímeros para uso vial, de acuerdo con su uso más frecuente.

- a. Asfalto modificado AM1.
- b. Asfalto modificado AM2.
- c. Asfalto modificado AM3.
- d. Asfalto modificado AM4.

IV. Se incorpora el apartado D.1.2..11 Selladores asfálticos para juntas, fisuras y grietas de pavimentos en el que se establece lo siguiente:

Los selladores asfálticos para juntas, fisuras y grietas de pavimentos deberán cumplir con lo establecido en la NORMA IRAM Experimental 6838:2002 Asfaltos para uso vial – Selladores asfálticos para juntas, fisuras y grietas de pavimentos.

Según la NORMA IRAM Experimental 6838:2002 los selladores asfálticos se clasifican en cuatro tipos:

- a) Sellador asfáltico SA 30
- b) Sellador asfáltico SA 40
- c) Sellador asfáltico SA 50
- d) Sellador asfáltico SA 60



BUENOS AIRES, 12 AGO 2005

VISTO, el Expediente N° 5719-Vs-03, mediante el cual se tramita para su aprobación el ANEXO I del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales (D.N.V. - Edición 1998), que rige para las Obras que se realizan en la Jurisdicción de esta DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD, y,

CONSIDERANDO:

Que el ANEXO I tiene por objeto implementar la recomendación efectuada a fs 64/65 por la Comisión creada por Resolución N° 212/03, para el Estudio y análisis de las Normas, IRAM 6596:2000 (fs 4/11), IRAM - IAPG A 6604:2002 (fs12/19), IRAM 6691:2001 (fs 20/29), IRAM -IAPG A 6835:2002 (fs 30/37) e IRAM 6838:2002 (fs 38/44), en relación a la incorporación de las CINCO (5) Normas indicadas al Pliego de Especificaciones Técnicas Generales - Edición 1998, sin observaciones que efectuar a las mismas, conforme a lo solicitado por el Subcomité de Asfaltos para Uso Vial del IRAM (fs.1/2).

Que en virtud de lo expresado por la GERENCIA DE OBRAS Y SERVICIOS VIALES mediante Nota N° 13388 y la Gerencia de Planeamiento, Investigación y Control por Nota N° 3466, se propicia la incorporación de las Nuevas Normas presentadas por el Subcomité de Asfaltos para Uso Vial - IRAM mediante un Anexo al Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

ES COPIA FIEL



Que por los motivos expuestos en el Considerando anterior la GERENCIA DE OBRAS Y SERVICIOS VIALES propone las modificaciones incorporadas en el ANEXO 1 al Pliego de Especificaciones Técnicas Generales obrante a fs 71/72.

Que la redacción del ANEXO 1 se adecua a la finalidad prevista.

Que conforme surge de lo actuado por la Comisión "212/03", por la GERENCIA de OBRAS y SERVICIOS VIALES, por la GERENCIA DE PLANEAMIENTO, INVESTIGACIÓN Y CONTROL y de acuerdo a lo expresado por la SUB-GERENCIA de ASUNTOS JURÍDICOS en su Dictamen N° 17.785 de fecha 4 de Julio de 2005, inserto a fojas 76/77, procede obrar en consecuencia.

Que la presente se suscribe en el marco de las facultades conferidas por el Decreto Ley 505/58.

Por ello.

EL ADMINISTRADOR GENERAL DE LA DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD

RESUELVE:

ARTICULO 1º - Apruébase el ANEXO 1 al Pliego de Especificaciones Técnicas Generales (D.N.V.-1998) obrante a fs 71/72, que pasa a formar parte de la presente Resolución.

ARTICULO 2º - Dispónese que se agregue a la designación del ANEXO 1, aludido en el Artículo precedente, la expresión " Aprobado por Resolución N°", a los fines de su mejor identificación.

ARTICULO 3º - Establécese que el presente ANEXO 1 pasa a formar parte de la Documentación Licitatoria de las Obras y se incorporará a la Publicación 101/102- Pliego de Especificaciones Técnicas Generales - Dirección Nacional de Vialidad - Edición 1998.

ES COPIA FIEL

JOSE M. GIORDANO
AJC DIVISION DESPACHO



Ministerio de Planificación Federal,
Inversión Pública y Servicios
Secretaría de Obras Públicas
Dirección Nacional de Vialidad



ARTICULO 4º - Tómese razón y pase a sus efectos a la GERENCIA de OBRAS y SERVICIOS VIALES, GERENCIA de PLANEAMIENTO, INVESTIGACIÓN y CONTROL y de ADMINISTRACIÓN (SUBGERENCIA DE SERVICIOS DE APOYO) que implementará lo dispuesto en el Artículo 3º en relación a la Publicación 101/102. Cumplido, vuelva a la primera.

RESOLUCIÓN Nº 1294 / 05

Perotti

Ing. NERINO PERIOTTI
ADMINISTRADOR GENERAL
DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD



Ing. SANDRO FERGOLA
Gerente de Obras y Servicios Viales
Dirección Nacional de Vialidad

ES COPIA FIEL

JOSE M. GIORDANO
JVC DIVISION DESPACHO

B. O. P. DIRECCION NACIONAL
DE VIALIDAD
DIVISION VIALIDAD DE ENTRADAS,
SALIDA Y ARCHIVO
SE TOMO RAZON

G.C.I.A. OBRAS		
TRAMITE	FECHA	ESTADO
SUB-GERENCIA ESTUDIOS Y PROYECTOS	/	
SUB-GERENCIA MANTENIMIENTO Y REPARACIONES		
SUB-GERENCIA OBRAS Y SERVICIOS		
SUB-GERENCIA PUENTES Y VIADUCTOS		

ANEXO II

MODIFICACIONES

Aprobado por Resolución N°: RESOL-2017-1069-APN-DNV#MTR

El **ANEXO I**, aprobado por RESOLUCIÓN N° 1294/05, queda anulado.

La **SECCIÓN A-I: CONSTRUCCIÓN DE LA CALZADA DE HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND** queda anulada y reemplazada por los siguientes capítulos Pliegos de Especificaciones Tecnicas Generales:

- **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA PAVIMENTOS DE HORMIGÓN (D.N.V. – 2017).**
- **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA PAVIMENTOS DE HORMIGÓN, CON APORTE DE HORMIGON RECICLADO (D.N.V. – 2017).**

El **CAPÍTULO D: IMPRIMACIÓN, TRATAMIENTOS SUPERFICIALES, BASES, CARPETAS Y BACHEOS BITUMINOSOS** cambia su denominación por la siguiente:

- **CAPITULO D: RIEGOS, BASES, CARPETAS, TRATAMIENTOS Y BACHEOS BITUMINOSOS (D.N.V. – 2017).**

El **CAPÍTULO D: RIEGOS, BASES, CARPETAS, TRATAMIENTOS Y BACHEOS BITUMINOSOS** anula todas las Secciones del Capítulo, reemplazando las mismas por los siguientes capítulos Pliegos de Especificaciones Tecnicas Generales:

- **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA CONCRETOS ASFÁLTICOS EN CALIENTE Y SEMICALIENTE DEL TIPO DENSOS (D.N.V. – 2017).**
- **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA CONCRETOS ASFÁLTICOS EN CALIENTE Y SEMICALIENTE DEL TIPO DENSOS, CON APORTE DE RAP (D.N.V. – 2017).**
- **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA MICROAGLOMERADOS ASFÁLTICOS EN CALIENTE Y SEMICALIENTE DEL TIPO F (D.N.V. – 2017).**
- **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA MICROAGLOMERADOS ASFÁLTICOS EN CALIENTE Y SEMICALIENTE DEL TIPO M (D.N.V. – 2017).**
- **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA CONCRETOS ASFÁLTICOS EN CALIENTE Y SEMICALIENTE DEL TIPO SMA (D.N.V. – 2017).**
- **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA CONCRETOS ASFÁLTICOS EN CALIENTE Y SEMICALIENTE DEL TIPO DRENANTES (D.N.V. – 2017).**

- **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA MEZCLA ARENA ASFALTO EN CALIENTE Y SEMICALIENTE (D.N.V. – 2017).**
- **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA REPARACIÓN DE DEPRESIONES Y BACHES CON MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE Y SEMICALIENTE (D.N.V. – 2017).**
- **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA MICROAGLOMERADOS ASFÁLTICOS EN FRÍO (D.N.V. – 2017).**
- **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TRATAMIENTOS BITUMINOSOS SUPERFICIALES (D.N.V. – 2017).**
- **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA RIEGOS DE LIGA CON EMULSIONES ASFÁLTICAS (D.N.V. – 2017).**
- **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA RIEGOS DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIONES ASFÁLTICAS (D.N.V. – 2017).**
- **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA RIEGOS DE CURADO CON EMULSIONES ASFÁLTICAS (D.N.V. – 2017).**

El **CAPÍTULO K: LABORATORIO DE OBRAS Y OFICINAS PARA EL PERSONAL DE LA INSPECCIÓN** mantiene en vigencia la **SECCIÓN K-IV: PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CAL ÚTIL VIAL (C.U.V.)** y anula las demás Secciones del Capítulo, reemplazando las mismas el siguiente capítulo Pliego de Especificaciones Tecnicas Generales:

- **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA EL LABORATORIO DE OBRA, OFICINA Y MOVILIDAD PARA EL PERSONAL DE LA SUPERVISIÓN DE OBRA (D.N.V. – 2017).**

En todo el **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES (D.N.V. – 1998)**, se reemplaza la referencia al **MEGA** por la referencia al **MEGA II**.

El punto **E) LOCAL PARA LA SUPERVISIÓN DE LAS OBRAS Y BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS**, del apartado **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES**, queda anulado.

El punto **F) BOTIQUÍN**, del apartado **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES**, queda anulado.

El punto **H) PROVISIÓN DE MOVILIDAD PARA EL PERSONAL AUXILIAR DE LA SUPERVISIÓN**, del apartado **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES**, queda anulado.



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
2017 - Año de las Energías Renovables

Resolución

Número: RESOL-2017-1069-APN-DNV#MTR

CIUDAD DE BUENOS AIRES
Viernes 26 de Mayo de 2017

Referencia: Exp. DNV N° 5.031/2017 - Actualización de Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares

VISTO el Expediente DNV N° 5.031/2017, mediante el cual se tramita para su aprobación el ANEXO II - MODIFICACIONES del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales (D.N.V.- Edición 1998) y sus documentos adjuntos, que rige para las Obras que se realizan en la Jurisdicción de esta DIRECCION NACIONAL; y

CONSIDERANDO

Que el ANEXO II - MODIFICACIONES tiene por objeto implementar la recomendación efectuada a fs. 3/4 por la COORDINACIÓN GENERAL DE PROYECTOS Y OBRAS, para la actualización de las Especificaciones Técnicas Generales para la construcción de obras básicas y calzadas contenidas en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales (D.N.V.- Edición 1998).

Que en virtud de lo expresado por la COORDINACIÓN GENERAL DE PROYECTOS Y OBRAS mediante la Nota N° 145/17, se propicia la actualización de las Especificaciones Técnicas mediante un Anexo al Pliego de Especificaciones Técnicas Generales obrante a fs. 5/929.

Que conforme surge a lo actuado por la DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA, y de acuerdo a lo expresado por la COORDINACIÓN DE ASUNTOS JURÍDICOS en su Dictamen N° 63.217, de fecha 5 de mayo de 2017, de fs. 933/934, procede obrar en consecuencia.

Que la presente se suscribe en virtud de las atribuciones conferidas por Decreto Ley N° 505/58, ratificado por Ley N° 14.467.

Por ello,

EL ADMINISTRADOR GENERAL DE LA DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Apruébase el ANEXO II - MODIFICACIONES al Pliego de Especificaciones

Técnicas Generales (D.N.V.- 1998) y sus documentos adjuntos, obrante a fs. 5/929.

ARTÍCULO 2º.- Establécese que el presente ANEXO II - MODIFICACIONES pasa a formar parte de la Documentación Licitatoria de las Obras y se incorporará a la Publicación 101/102 – Pliego de Especificaciones Técnicas Generales – Dirección Nacional de Vialidad – Edición 1998.

ARTÍCULO 3º.- Tómesese razón a través de la SUBGERENCIA DE DESPACHO Y MESA GENERAL DE ENTRADAS; quien comunicará por medios electrónicos a las dependencias intervinientes; y pase a sus efectos a la DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA.

Digitally signed by IGUACEL, Javier Alfredo
Date: 2017.05.26 10:34:14 ART
Location: Ciudad Autónoma de Buenos Aires
JAVIER ALFREDO IGUACEL
Asesor
Dirección Nacional de Vialidad
Ministerio de Transporte

Digitally signed by SECTOR DOCUMENTAL ELECTRONICA
DN: cn=SECTOR DOCUMENTAL ELECTRONICA, o=ANAR
-MINISTERIO DE ECONOMIA, INFRASCRIPCIÓN DE
INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA, email=seme@ciut
.gub.uy
Date: 20170526 10:34:14 -0500

Pliego de Bases y Condiciones Legales para la Dirección de Vialidad

Gerencia Técnica
Año 2009

Pliego de Bases y Condiciones Legales para la Dirección de Vialidad

Parte 1 Especificaciones Legales Generales

INDICE

	PAG
1. NORMAS GENERALES DE APLICACIÓN	6
2. DEFINICIONES Y ACLARACIONES.....	6
2.1. SISTEMAS DE CONTRATACIÓN.....	6
2.1.1. Precios unitarios	6
2.1.2. Ajuste alzado	6
2.1.3. A costo y costas	6
2.2. ITEM	6
2.2.1. Rubros	6
2.3. PLAZOS.....	7
3. DE LAS LICITACIONES.....	7
3.1. DOMICILIO LEGAL DE LOS ADQUIRENTES	7
3.2. ACLARACIONES AL PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES	7
.....	7
3.3. CAPACIDAD TECNICO – FINANCIERA DE LAS EMPRESAS	7
ASOCIADAS.....	7
3.4. SOLICITUD DE CAPACIDAD TECNICO – FINANCIERA.....	7
3.5. DE LA REPRESENTACION TECNICA	7
3.6. DE LA PROPUESTA	8
3.6.1. Fianza de Oferta.....	8
3.6.2. Forma de presentación de la oferta.....	8
3.6.3. Elementos integrantes de la oferta.....	8
3.6.3.1. Planilla de oferta	8
3.6.3.2. Cómputo y Presupuesto	8
3.6.3.3. Análisis de Precios	8
3.6.3.4. Documentación complementaria	9
4. DE LA ADJUDICACION Y EL CONTRATO	9
4.1. DOCUMENTACION EXIGIBLE PARA LA FIRMA DEL CONTRATO.	9
4.2. CONDICIONES DE GARANTIA	9
4.3. GASTOS EMERGENTES DEL CONTRATO	9
4.4. PLAN DE TRABAJOS, PLAN DE TRABAJOS INDICATIVOS,	9
PLAN DE TRABAJOS DEFINITIVOS.....	9
4.4.1. Método del diagrama de Gantt Nivel de Plan de Trabajos.....	9
4.4.2. Método del Camino Crítico. Tareas.....	10
4.4.3. Modificaciones de Obra. Planilla de rendimientos medios	10
4.4.4. Incumplimientos del Plan de Trabajos. Aceptación y aproba-	10
ción del Plan de Trabajos Definitivos.....	10

5. DE LA EJECUCION.....	10
5.1. DEL INICIO O REPLANTEO	10
5.2. DE LAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	11
5.2.1. De la aprobación de los equipos mínimos.....	11
5.2.2. De la relación entre el Contratista y repartición.....	11
5.2.3. De los Subcontratos	11
5.2.4. Cartel indicador de obra	11
5.2.5. Permanencia de documentos en obra.....	11
5.2.6. Personal obrero	11
5.2.7. Seguro del personal empleado en la obra.....	12
5.2.8. Jornales mínimos, pago del personal ocupado en obra y aportes a las Cajas de Previsión Social	12
5.2.9. Responsabilidad del Contratista.....	12
5.2.9.1. Daños y perjuicios derivados de la ejecución	12
5.2.9.2. Ocupación de terrenos	12
5.2.9.3. Medianerías	12
5.2.9.4. Responsabilidad sobre la ejecución de los trabajos..	12
5.2.9.5. Responsabilidad ulterior	12
5.2.9.6. Perjuicios por incendios.....	13
5.2.9.7. Derechos, aranceles y tramitaciones correspondientes	13
5.2.10. Señalamiento.....	13
5.2.11. Empleo de explosivos.....	13
5.2.12. Consumo de combustibles y lubricantes	13
5.2.13. Fotografías	13
5.2.14. Limpieza y arreglo final de la obra.....	13
5.2.15. Representantes del Contratista en obra.....	13
5.2.16. Ejecución de los trabajos de acuerdo a su fin	14
5.3. DE LAS PENALIDADES.....	14
5.4. DE LOS MATERIALES.....	14
5.5. PLANOS FINALES SEGÚN OBRA	15
6. DE LAS VARIACIONES DE PRECIOS.....	15
6.1. De las Variaciones del Dosaje de las Mezclas	15

ANEXOS:

Modelo de Planillas	
I. Resolución Ministerial N° 114/80	16
I.A. Resolución Ministerial N° 462/84 (Modif. Del inciso 12; art. 2° Resol. 114/80)	23
II. Resolución Ministerial N° 4/81	24
III. Resolución Ministerial 45/81	25
IV. Decreto 1.833/83	26
V. Decreto 1340/84	29
VI. Decreto 2190/84	31
VII. Formulario N° 1 (Solicitud de capacidad Técnica-financiera) .	33
VIII. Formulario N° 2 (Declaración Jurada)	34
IX. Formulario N° 3 (Constancia de retiro de documentación).....	35
X. Modelo de Planilla de Trabajo y Certificaciones	36
XI. Modelo de Planilla I. (M. de O.)	37
XII. Planilla II. (Transp.).....	38
XIII. Planilla III. (Equipos).....	39

XIV. Planilla IV (Análisis de Precios Tipo) 40

DECRETO 1.562

La Plata, 22 de marzo de 1.985

Visto el expediente nº 2.400 – 3.363 de 1984 de Ministerio de Obras y Servicios Públicos, mediante el cual se gestiona la aprobación del Pliego de Bases y Condiciones Legales Generales elaborado por la Comisión Ministerial de actualización del mismo, y

CONSIDERANDO:

Que resulta de suma importancia para ese Departamento de Estado la confección de un Pliego Único de Bases y Condiciones Legales Generales, que permita la unificación de criterios en los llamados a licitación pública de obras, lo cual daría mayor precisión a las redacciones empleadas dentro del marco normativo que resulta de la aplicación de la Ley 6.021 su Decreto Reglamentario y demás normas modificatorias y/o ampliatorias;

Que así mismo se hace imprescindible la comprensión de términos técnicos utilizados en los Pliego, como así también completar las posibles interpretaciones que pudieran surgir del texto de las normas anteriormente citadas;

Que es necesario dejar claramente establecido el régimen a tener en cuenta para la liquidación de variaciones de costos, citando las normas legales correspondientes.

Que de conformidad con lo manifestado por el Consejo de Obras Publicas (fs. 105), lo informado por la Contaduría General de la Provincia (fs. 106), lo dictaminado por el señor Asesor General de Gobierno (fs. 107) y la vista del señor Fiscal de Estado (fs. 108), procede a dictar el pertinente acto administrativo;

Por ello:

EL GOBERNADOR DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

DECRETA:

Artículo 1º: Apruébase el Pliego de Bases y Condiciones Legales Generales que agregado como Anexo se declara forma parte integrante del presente.

Artículo 2º: El presente Decreto será refrendado por el señor Ministro Secretario en el Departamento de Obras y Servicios Públicos.

Artículo 3º: Regístrese, notifíquese al señor Fiscal de Estado, comuníquese, publíquese dése al Boletín Oficial y vuelva al Ministerio de Obras y Servicios Públicos (Subsecretaría de Planeamiento y Control de Gestión) para su conocimiento y fines pertinentes.

Armendáriz
Castro

1- NORMAS GENERALES DE APLICACIÓN

La Ley de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires 6.021, su Decreto Reglamentario 5.488/59 (T.O. vigente) y sus modificatorias y Resoluciones Ministeriales de carácter general o reglamentarias, regularán el alcance de las facultades y obligaciones entre la Provincia, representada por el ente licitante, y los proponentes o contratistas que suscribiesen contratos con aquélla.

En los casos que el ente licitante fuera autárquico o descentralizado regirá además su ley de creación y leyes de funcionamiento.

Las leyes y decretos, resoluciones ministeriales citados en los párrafos anteriores, en cuanto a las cláusulas de carácter contractual, conjuntamente con las complementarias, aclaratorias o nuevas, establecidas en el presente Pliego, constituyen por adhesión las facultades y obligaciones a que deberán ajustarse las partes.

2- DEFINICIONES Y ACLARACIONES

2.1. SISTEMAS DE CONTRATACIÓN

Las obras que licite el M.O.S.P. de la Provincia de Buenos Aires se regirán por alguno de los sistemas que a continuación se definen o su combinación:

2.1.1. Precios unitarios: en las obras a licitar por este sistema se aplicarán los precios unitarios del oferente a las cantidades a ejecutar por cada ítem, según cómputo de la Repartición contenido en el Pliego correspondiente, debiendo cotizarse la totalidad de los ítems.

Los precios unitarios se expresarán en letras y números teniendo validez, en caso de discordancia, los expresados en letras. Asimismo se consignarán los importes parciales y totales correspondientes a la propuesta.

En caso de constatarse errores de operación en cualquiera de los importes parciales, se reajustará el importe parcial de la propuesta, dando validez al precio unitario cotizado aplicado a la cantidad correspondiente a cada ítem.

2.1.2. Ajuste alzado: en las obras a licitar por este sistema el proponente ofertará un monto total que surgirá de sus propios cálculos y análisis de precios por el que deberá realizar la obra conforme a la documentación del presente Pliego y de manera que cumpla los fines para los cuales ha sido prevista, reconociéndose solamente los reajustes por variaciones de precios, cualquiera sea la cantidad de obra ejecutada realmente. En caso de discordancia entre el monto total y el valor resultante de aplicar el porcentaje de aumento o disminución cotizado respecto al presupuesto oficial, prevalece el primero de ellos.

El monto total se expresará en letras y números teniendo validez en caso de discordancia lo expresado en letras.

En este sistema los cálculos métricos y precios del Presupuesto Oficial solo tienen carácter informativo y a los efectos de determinar la capacidad Técnico – Financiera y el importe de la garantía de oferta, no sirviendo como elemento de juicio ante situaciones legales originadas por aplicación del presente Pliego.

2.1.3 A costo y costas: en este sistema el oferente deberá establecer los porcentajes a aplicar en carácter de: gastos generales, gastos financieros y beneficios.

2.2. ÍTEM

Se entiende por ítem el concepto numéricamente ordenado dentro del presupuesto. Dicho concepto podrá ser: una tarea a ejecutar, la provisión de un material, etc.

2.2.1. Rubros

El análisis de precios de cada ítem se compone de rubros básicos y complementarios. Los primeros, sumados dan el Costo – Costo del ítem.

Los rubros básicos son:

a- Materiales

- b- Mano de obra
- c- Transporte
- d- Amortización de equipos
- e- Reparaciones y Repuestos
- f- Combustibles, lubricantes y energía

Los rubros complementarios, son:

- a- Gastos Generales (que sumados al Costo – Costo darán el Costo del ítem)
- b- Gastos financieros
- c- Beneficios
- d- Gastos impositivos.

Estos tres últimos sumados al Costo darán el Precio del Ítem.

Cada Ítem puede estar compuesto por uno, varios o todos los rubros básicos.

Todos los rubros complementarios integran los análisis de precios de los distintos ítem.

2.3. PLAZOS

Salvo especificaciones en contrario, donde se cite “días” los mismos serán considerados como “días corridos”.

3- DE LAS LICITACIONES

3.1. DOMICILIO LEGAL DE LOS ADQUIRENTES

Los adquirentes de los legajos de las obras que se liciten deberán constituir domicilio legal en la ciudad de La Plata. Si la Repartición decidiera notificar a las empresas adquirentes sobre aspectos relativos a la licitación, no se considerarán a tales efectos las que habiendo retirado los Pliegos de Bases y Condiciones, no hubieran constituido domicilio legal en el radio señalado.

3.2. ACLARACIONES AL PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES

Los adquirentes podrán solicitar a las respectivas reparticiones las aclaraciones que estimen oportunas con antelación a la fecha del acto licitatorio, tales consultas deberán plantearse por escrito hasta un término que se fijará en el Pliego de Bases y Condiciones particulares de cada Repartición, referida al acto licitatorio. Asimismo se deberá fijar la antelación mínima en que la respuesta administrativa, será notificada a los oferentes. Cada Repartición responderá simultáneamente mediante cédulas de notificación, a todos los adquirentes de Pliegos a su domicilio legal constituido a tal efecto. Estas cédulas pasarán a integrar el Pliego de Bases y Condiciones.

3.3. CAPACIDAD TECNICO – FINANCIERA DE LAS EMPRESAS ASOCIADAS

Cuando la oferta sea efectuada por dos o más empresas deberá indicarse que proporción de la capacidad Técnico – Financiera exigida cubre cada una de ellas.

3.4. SOLICITUD DE CAPACIDAD TECNICO – FINANCIERA

Para solicitar la capacidad Técnico – Financiera se deberá utilizar el formulario n° 1 que se adjunta.

3.5. DE LA REPRESENTACION TECNICA

El representante técnico deberá poseer título universitario habilitante de acuerdo a las disposiciones de las leyes 4048 y 5140, para lo cual deberá estar inscripto en los registros que estipulan las leyes mencionadas. No obstante que la Repartición realiza la dirección técnica, el Representante Técnico se hará directa y solidariamente responsable con la Empresa Contratista de la correcta y normal ejecución de los trabajos y de sus resultados.

3.6. DE LA PROPUESTA

3.6.1. Fianza de oferta: rigen las disposiciones del Art. 16 de la ley 6.021, su Decreto Reglamentario y sus modificatorias.

3.6.2. Forma de presentación de la oferta: rigen las disposiciones del Art. 17 de la Ley 6.021, su Decreto Reglamentario y sus modificatorias.

3.6.3. Elementos integrantes de la oferta

3.6.3.1. El presupuesto de la oferta deberá formularse por duplicado en el formulario entregado por la Repartición.

3.6.3.2. Cómputo y Presupuesto

La presentación se hará de acuerdo al modelo que incluya cada Repartición en su Pliego Particular.

3.6.3.3. Análisis de precios

a) El costo de material deberá ser el mismo para todos los análisis de precios.

b) El costo unitario del transporte para cada material o grupo de ellos, deberá ser uniforme en todos los Análisis de Precios.

c) En los Análisis de Precios la cotización de la mano de obra se realizará mediante cuadrillas tipo específicas conforme con las tareas a realizar. No se admitirá una única cuadrilla tipo para ser utilizada en los análisis de distintos trabajos. Asimismo deberán explicitarse los rendimientos en cada ítem.

d) Los porcentajes de gastos generales, gastos financieros y beneficios que proponga el oferente, deberán ser uniformes para todos los ítems.

e) El porcentaje de gastos financieros que proponga el oferente no deberá ser superior al máximo establecido por la Tabla de Costos de Origen agregada al Pliego de Bases y Condiciones Particulares.

f) El porcentaje de gastos impositivos será el que fije la Tabla de Costos de Origen inserta en el Pliego de Bases y Condiciones Particulares.

g) En los Análisis de Precios de cada ítem, deberá indicarse expresamente el equipo a emplear en su ejecución.

h) Los Análisis de Precios se confeccionarán de acuerdo a la "Planilla Tipo" incorporada a este Pliego (Planilla IV)

i) Los valores para la confección de la "Planilla Tipo" a que se refiere el punto h) se obtendrán por aplicación de las planillas que se indican a continuación:

Mano de obra – Planilla I

Se indica para cada categoría el jornal básico; incluyendo cargas sociales, premios por asistencia, seguro obrero, incidencia de la colada del H°, trabajos en altura, viáticos, horas extras, o cualquier otro adicional previsto en las leyes o normas vigentes.

Transporte – Planilla II

En esta Planilla se deben consignar todos los insumos cuyo transporte sea cotizado separadamente.

Equipos – Planilla III

En esta planilla se calcularán los costos de amortización e intereses (columna 8), reparaciones y repuestos (columna 9) y combustibles y lubricantes (columna 15).

Para el cálculo de la amortización se empleará la fórmula:

$$A = \frac{\text{Costo Actual} - \text{Valor Residual}}{\text{Vida Util}}$$

En cuanto a los intereses del capital, se calcularán así:

$$I = \frac{\text{Costo Actual} \times 0,5 \times i}{\text{Uso anual}}$$

Que considera una depreciación lineal del capital y donde la tasa "i" no podrá ser mayor que el 10% anual, como interés de operaciones con capital ajustable.

- j) Las mermas y desperdicios de materiales se consideran incluidos dentro del precio de los mismos; por lo que no se reconocerán variaciones de costos discriminados por estos conceptos.

3.6.3.4. Documentación complementaria:

Cuando la Repartición lo considere necesario requerirá en sus especificaciones particulares además de lo establecido en el punto 2.2. del Art. 55 del Decreto 1.329/78 lo siguiente:

- a) Plan de inversiones (indicativo) en porcentual.
- b) Planilla de Datos Garantizados.
- c) Prospectos y Especificaciones Técnicas, Marcas y Memoria Descriptiva de los aparatos, instrumentos y materiales propuestos indicando su procedencia, etc., quedando la provisión de los mismos a elección del proponente dentro de los ofrecidos y aceptados por la Repartición.

4- DE LA ADJUDICACION Y EL CONTRATO

4.1. DOCUMENTACION EXIGIBLE PARA LA FIRMA DEL CONTRATO

Para formalizar el contrato el adjudicatario deberá presentar la siguiente documentación:

- a) Original del comprobante de pago de Impuestos a los Ingresos Brutos, y fotocopia del mismo.
- b) Cuando corresponda, original del contrato social, debidamente inscripto en la Provincia de Buenos Aires, y una fotocopia del mismo.
- c) Testimonio del mandato otorgado por el adjudicatario a nombre de la o las personas que suscribirán el contrato y fotocopia del mismo.
- d) Documento que acredite haber constituido la garantía de contrato.

Los originales citados en los puntos a), b) y c) una vez confrontados serán devueltos al adjudicatario y la copia agregada a las actuaciones.

4.2. CONDICIONES DE GARANTIA

Según lo establecido en los decretos 1.883/83, 1.340/84 y 2.190/84 y sus modificatorias.

4.3. GASTOS EMERGENTES DEL CONTRATO

Los gastos que se originen en la formalización del contrato serán por exclusiva cuenta del adjudicatario.

A pedido de algunas de las partes, el contrato podrá protocolizarse por escritura pública ante la Escribanía General de Gobierno.

Los gastos que demanden estas gestiones correrán por cuenta de quién las inicie.

4.4. PLAN DE TRABAJO

El contratista presentará su plan de trabajos conforme a lo establecido en el Art. 28 de la Reglamentación de la Ley 6.021 con sujeción a una de las formas aquí establecidas y según lo requerido en las condiciones legales particulares de cada Repartición.

4.4.1. Método del diagrama de Gantt

En este caso el contratista presentará por separado la siguiente documentación:

- a) Plan de Trabajos y curva de inversiones:

El Plan de trabajos por el diagrama de barras deberá indicar el desarrollo de cada ítem del presupuesto, sin agruparlos.

Se confeccionará según modelo adjunto y deberá consignarse en él el porcentaje mensual a ejecutar de cada ítem con relación al total del mismo.

Asimismo, para cada mes se indicará el equipo y personal mínimo afectado a obras.

Se indicarán los montos mensuales y acumulados de certificación en concepto de obras que resultaren de la sumatoria de los valores que surjan de la aplicación de los porcentajes expresados en el diagrama de barras por cada ítem.

Sobre estos datos se definirá sobre el mismo gráfico la curva de inversiones sin acopios.

b) Plan de acopios:

Se exige también la presentación del Plan de acopios confeccionado según los mismos principios que el Plan de Trabajos.

Se consignará para cada material a acopiar el porcentaje mensual.

La suma de los valores mensuales de obra y acopios dará origen a la curva de inversiones totales que se graficará sobre el diagrama descrito en a).

4.4.2. Método del Camino Crítico

La documentación final será confeccionada según lo descrito en 4.4.1. como resultante de la programación de la obra por el método de camino crítico; adjuntándose en consecuencia los correspondientes diagramas de fechas, con indicación de tiempos unitarios y definición de las tareas críticas.

Del procesamiento de las redes confeccionadas surgirán las distintas fechas tardías de las tareas (última fecha de ejecución) en función de las cuales se construirá la curva de certificaciones mínima.

4.4.3. Modificaciones de obra

a) Las ampliaciones del plazo originadas por las causas contempladas por el Art. 37 de la Ley 6.021, serán adicionadas al plazo contractual original, confeccionándose un nuevo Plan de Trabajos en el que se adecuará el ritmo de ejecución de los ítems a la prórroga acordada.

b) En los casos en que deban ser fijados nuevos plazos como consecuencia de la realización de los trabajos adicionales aquellos se determinarán de acuerdo a las normas siguientes:

b-1) Cuando los trabajos adicionales deban ser efectuados como consecuencia de modificaciones en el proyecto original, se seguirá el procedimiento establecido en el punto a).

b-2) Cuando se trate de trabajos adicionales que no interfieran la ejecución de la obra original, los plazos serán computados a partir de la fecha en que se ordene su comienzo, con independencia del plazo fijado para la realización de aquella.

b-3) Cuando se trate de trabajos adicionales que interfieran la ejecución de la obra original, se considerará su plazo en la misma forma que se indica en el punto anterior.

Asimismo, se determinará por separado la alteración que los mismos producirán en la marcha de la obra, con el fin de fijar la prórroga de plazos que pueda corresponder. Esta última se ajustará a lo establecido en el punto a).

c) Para los adicionales contemplados en los puntos b-2 y b-3 deberá confeccionarse un Plan de Trabajo específicamente referido a los mismos.

4.4.4. Incumplimiento del Plan de Trabajos

Cuando la documentación se hubiera presentado según 4.4.1. y los trabajos se atrasen, excluidos acopios, en más de un 5% o según 4.4.2. se atrasen con relación a las tareas críticas, la Repartición podrá intimar por orden de servicio a su regularización en plazo que estime.

5- DE LA EJECUCION

5.1. DEL INICIO O REPLANTEO

Inmediatamente después de aprobado el Plan de Trabajos y nómina de equipo, la Repartición emplazará al Contratista para que dentro del término establecido en el Art. 29 de la Reglamentación de la Ley de Obras Públicas se inicie el hecho técnico del

replanteo de la obra, el que deberá ser ejecutado en presencia del Representante técnico del Contratista y aprobado por la Repartición. Correrá por cuenta y cargo del Contratista la provisión de elementos y mano de obra necesarios para la ejecución del replanteo.

Las Especificaciones Legales Particulares podrán indicar la forma y método de efectuar el mismo.

5.2. DE LAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

5.2.1. De la aprobación de los equipos mínimos

El Contratista, no obstante la aprobación que se preste al equipo que utilice, estará obligado a cambiarlo o adecuarlo sin derecho a indemnización alguna ni prórroga del plazo contractual, si dicho equipo no resultara adecuado, conveniente o suficiente a exclusivo juicio de la Repartición.

5.2.2. De la relación entre Contratista y Repartición

Las órdenes, citaciones o instrucciones que la inspección deba transmitir al Contratista o a sus Representantes serán extendidas en el libro de "Ordenes de Servicio", en el que deberán notificarse. En cambio las comunicaciones iniciadas por el Contratista relativas a la obra que realiza, deberán efectuarse por "Notas de Pedido" a cuyos efectos la Repartición reglamentará su forma y uso.

5.2.3. De los Subcontratos

Las Bases y Condiciones Legales Particulares podrán autorizar el subcontrato de los trabajos, previa aceptación del Subcontratista por la Repartición. El subcontrato no eximirá al Contratista de su responsabilidad contractual, quedando expresamente establecido que la autorización para subcontratar no implicará, en caso alguno desdoblamiento de notificaciones, las que en todos los casos se efectuarán exclusivamente al Contratista.

5.2.4. Cartel indicador de obra

En cada una de las localidades en que se realicen obras de acuerdo a este pliego se deberá (n) colocar cartel (es) de obra, de las características y detalles que figuran en los planos "Cartel de Obra". Los pliegos particulares indicarán la cantidad y variante de los carteles a colocar siendo su ubicación determinada por la Inspección de Obra.

La colocación se efectuará dentro de los treinta (30) días de firmado el correspondiente contrato y se mantendrá hasta la recepción provisoria total. Su prestación y mantenimiento queda incluida en el concepto de gastos generales.

5.2.5. Permanencia de documentos en Obra

El contratista mantendrá permanentemente en el lugar de obra y a disposición de la Inspección la siguiente documentación:

- a) Copia del Pliego de Bases y Condiciones con todos los elementos enunciados en el apartado 14 del Art. 32 del Decreto Reglamentario de la Ley de Obras Públicas.
- b) Copia de la Propuesta de la Empresa con todos los documentos exigidos en el Pliego.
- c) Copia del Plan de Trabajos, Planos, Planillas, Cálculos Exactos y demás elementos que de acuerdo al Pliego, el Contratista debe someter a la aprobación de la Repartición antes o después de firmar el Contrato, o durante la ejecución de la obra y gráfico de avance de la obra conforme al Plan de Trabajo.
- d) Copia de las Ordenes de Servicio, de las Notas de Pedido de la Empresa y de la correspondencia cambiada entre las partes.

5.2.6. Personal Obrero

El Contratista deberá dar cumplimiento a lo establecido en las leyes y convenios laborales en vigencia, debiendo presentar a la Inspección la documentación correspondiente cuando ella lo requiera.

Utilizará el número necesario y suficiente de personal idóneo a juicio de la Inspección de acuerdo con el Plan de Trabajo.

El Contratista deberá mantener la disciplina en el obrador. El Inspector de la obra podrá ordenar al Contratista el despido de los obreros que por su

incapacidad, mala fe o insubordinación, falta de seriedad o respeto; perjudiquen la buena marcha de los trabajos.

El Contratista a su costa está obligado a tener en la obra hasta su recepción provisional al personal necesario para su vigilancia permanente.

5.2.7. Seguro del personal empleado en la obra

Es obligación del Contratista asegurar al personal afectado a la obra en compañías reconocidas por la Superintendencia de Seguros, por el monto total de los jornales de la obra que resulta de los análisis de precios de la oferta. La póliza de seguro, que deberá presentarse antes de la iniciación de los trabajos conjuntamente con recibo de pago de la misma, debe asegurar riesgos por muerte, incapacidad permanente y temporaria, asistencia medico-farmacéutico y responsabilidad civil.

Dicho documento no podrá ser modificado, reemplazado o dejado sin efecto sin el consentimiento escrito de la Repartición. En caso de incumplimiento de lo dispuesto, se suspenderá la ejecución de la obra sin interrupción del plazo contractual.

5.2.8. Jornales mínimos pago del personal ocupado en obra y aportes a las Cajas de Previsión Social

El contratista deberá pagar puntualmente al personal empleado en obra de acuerdo a los jornales establecidos por los convenios laborales vigentes y a los que en adelante se impusieran, y efectuar los correspondientes aportes a las Cajas de Previsión Social.

De comprobarse el incumplimiento de lo establecido precedentemente será intimado a regularizar su situación dentro de los quince (15) días siguientes a su notificación, bajo apercibimiento de proceder a la suspensión de la obra sin interrupción de plazo contractual hasta tanto se cumplimente lo ordenado.

5.2.9. Responsabilidad del Contratista

5.2.9.1. Daños y perjuicios derivados de la ejecución.

El Contratista responderá directamente ante la Repartición y ante terceros afectados por los daños causados a personas, a los semovientes o a las cosas por motivos derivados del trabajo cualquiera sea su causa o naturaleza.

Se lo exceptúa de esta responsabilidad cuando los daños provengan del cumplimiento de órdenes expresas de la inspección debidamente documentadas, siempre que el evento dañoso se haya producido no obstante el correcto cumplimiento de las mismas.

5.2.9.2. Ocupación de terrenos.

El Contratista solicitará al propietario la autorización correspondiente para la ocupación de terrenos particulares que sean necesarios para la instalación de campamentos, depósitos, obradores y cualquier bien de su uso exclusivo. Correrán por su exclusiva cuenta los gastos que ocasione la instalación vigilancia y mantenimiento de los mismos.

En ningún caso la Repartición será responsable por los daños y perjuicios emergentes de la ocupación temporaria de la propiedad privada por el Contratista.

5.2.9.3. Medianerías

Cuando la obra lo exigiese será obligación del Contratista abonar las medianerías y derechos a que hubiere lugar, al igual que confeccionar los cómputos métricos, planos, contratos, etc. El Contrato correspondiente será suscripto por el propietario del inmueble lindero y por el funcionario autorizado por la Repartición.

5.2.9.4. Responsabilidad sobre ejecución de los trabajos

El Contratista y su Representante Técnico serán responsables de la correcta interpretación de planos y pliegos para la realización de la obra, asimismo el Contratista responderá por vicios y deficiencias que puedan observarse durante la ejecución y conservación de la misma hasta la recepción definitiva.

5.2.9.5. Responsabilidad ulterior

La recepción definitiva de la obra y la devolución de las sumas retenidas al Contratista no liberan a este ni a su Representante Técnico de las responsabilidades que establece el Código Civil.

5.2.9.6. Perjuicios por incendios.

El Contratista deberá extremar las medidas de precaución para evitar incendios en las obras durante su ejecución y conservación debiendo a tal efecto disponer de los elementos apropiados según la naturaleza de las obras o trabajos.

Será responsabilizado el Contratista y serán por su exclusiva cuenta y cargo los perjuicios ocasionados a la obra o los que pudieran ocasionarse a la Repartición o a terceros en caso de incendio, debiendo probar para eximirse de responsabilidad que el siniestro se produjo por caso fortuito motivado por agentes o causas ajenas al personal o a la obra.

5.2.9.7. Derechos, aranceles y tramitaciones correspondientes

El Contratista deberá, cuando la obra lo exigiese, hacerse cargo del pago de los derechos y aranceles correspondientes a servicios públicos, y toda otra prestación o tramitación que fuera necesario realizar ante empresas prestatarias sean éstas nacionales, provinciales, municipales o privadas.

5.2.10. Señalamiento

Es obligación del Contratista señalizar con letreros y banderas reglamentarias y por la noche con luces de peligro, toda interrupción u obstáculo para el tránsito. En las excavaciones se colocarán protecciones adecuadas para las personas y animales. Deberá dar estricto cumplimiento a las disposiciones vigentes sobre seguridad

5.2.11. Empleo de explosivos

Cuando las condiciones de trabajo requieran el uso de explosivos, el Contratista empleará un cuidado extremo para prevenir cualquier accidente o perjuicio, siendo único responsable de los daños que pudieran producirse. Todos los explosivos se almacenarán en un lugar seguro y de acuerdo con las reglamentaciones vigentes, debiendo llevar un letrero con la indicación "EXPLOSIVOS – PELIGRO", manteniéndose una guardia competente permanentemente.

El Contratista avisará anticipadamente a la Inspección sobre el lugar, momento y forma del empleo de explosivos a fin de que la misma pueda constatar las medidas de seguridad adoptadas. Asimismo, presentará la autorización por escrito de las Autoridades competentes para su uso.

El Contratista responderá ante la Repartición y ante terceros por cualquier demanda o reclamo por daños o perjuicios a consecuencias del empleo de dichos explosivos.

5.2.12. Consumo de Combustibles y/o Lubricantes.

El contratista esta obligado a consumir exclusivamente los productos que elabora y expende Yacimientos Petrolíferos Fiscales, cuando sea necesaria su utilización para la ejecución de los distintos ítems que contempla el Contrato, de acuerdo con lo establecido en las reglamentaciones vigentes, salvo imposibilidad manifiesta de la provisión de dichos productos. Para ello el Contratista deberá de inmediato poner dicha situación en conocimiento de la Inspección de la obra.

5.2.13. Fotografías

El Contratista documentara gráficamente la marcha de la obra mediante series secuenciales de tomas fotográficas. La cantidad de tomas de cada serie será la que a juicio de la Repartición muestre la marcha de la obra.

5.2.14. Limpieza y arreglo final de la obra

El Contratista durante la ejecución de los trabajos deberá tener la obra limpia, es decir sin escombros, mezcla, tierras, maderas, etc. Una vez terminados los trabajos y previo a la medición final el Contratista hará limpiar la obra y retirar de las zonas adyacentes todo sobrante y desecho de los materiales de cualquier especie, así como las construcciones provisionarias. Reconstruirá en debida forma la propiedad pública o privada que pudiera haberse dañado con los trabajos.

5.2.15. Representantes del Contratista en Obra

El Contratista, dentro de los (10) días corridos de la firma del contrato propondrá el nombre de la persona que bajo su autorización lo representará en la obra. Una vez aceptado el representante quien poseerá título habilitante inscripto en el Consejo Profesional de Ingeniería, deberá encontrarse en la obra durante las horas de trabajo. Esta designación de representantes de obra y su aceptación por partes de la Repartición no releva al Contratista, ni a su Representante Técnico, de sus obligaciones contractuales.

5.2.16. Ejecución de los trabajos de acuerdo a su fin.

El Contratista está obligado a ejecutar las obras contratadas de manera que a juicio de la Repartición, sus diversos ítems resulten completos y adecuados a sus fines, en la forma establecida en la documentación contractual, y de acuerdo a las reglamentaciones oficiales en vigencias.

El Contratista está obligado a ejecutar las obras en la forma establecida en la documentación contractual, de acuerdo a las reglas del Arte, de manera que sus diversos ítems resulten completos y adecuados a sus fines.

5.3. DE LAS PENALIDADES

Se establecen las siguientes multas en porcentaje del monto de contrato, el que se actualizará a la fecha en que se produzca el hecho punible conforme a lo establecido en artículo 57 de Decreto Reglamentario de la Ley de Obras Públicas. Para el caso de no haberse emitido ningún certificado el monto de contrato se actualizará a la fecha del hecho punible por el índice M 37 de la Resolución Ministerial 114/1980 y sus modificatorias incorporadas a las presentes Bases y Condiciones Legales Generales.

- a) Por la no comparencia del Representante Técnico al acto de replanteo: 0,05% por cada día de atraso a partir de la fecha dispuesta en la citación.
- b) Por la no iniciación de ejecución de la obra en el término previsto o por suspensión parcial o total injustificada de los trabajos: 0,05% por cada día de demora.
- c) Por incumplimiento de Orden de Servicio: 0,05% por cada día de demora.
- d) Por retiro total o parcial del equipo de obra sin autorización según Art. 30 de la Reglamentación de la Ley 6.021
- e) Por demora injustificada en la terminación de la obra: 0,15% por cada día de demora.

La aplicación de multas no libera al contratista de su responsabilidad por daños y perjuicios ocasionados a la Repartición o a terceros y demás penalidades que correspondiesen. Las multas por incumplimiento del plazo de ejecución y las establecidas por infracción a las disposiciones de los diversos artículos de este Pliego, serán descontadas por la Repartición del primer certificado que se confeccione con posterioridad a la sanción.

En caso de que el monto de las certificaciones libradas al pago no alcance a cubrir el importe de las multas devengadas, el Contratista deberá integrar de inmediato la diferencia que resulte, sin perjuicio de lo cual la Repartición podrá afectar la garantía de obra y de contrato hasta tanto se cancele la multa.

5.4. DE LOS MATERIALES

El Contratista proveerá por su cuenta todos los materiales que sean necesarios para la correcta ejecución de la obra, si en las especificaciones particulares no se indica nada en contrario.

Todos los materiales a emplear en las obras deberán ser aprobadas previamente por la Repartición.

Cuando el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares o la propuesta del oferente indicase la provisión de materiales identificados mediante una o más marcas y el término "o equivalente", y el Contratista ofreciera un elemento amparado en esta última denominación, la Repartición se reserva el derecho de aceptarlo o rechazarlo a su solo juicio.

El Contratista acordará con la Inspección de Obra las muestras de materiales, folletos y descripciones que ésta considera necesarios.

Las mismas una vez aprobadas servirán para la confrontación con los materiales que se reciban en obra, a efectos de constatar su calidad y características, previo a su aceptación.

Independientemente de la aprobación inicial del tipo de material a emplear la Inspección extraerá periódicamente muestras en la obra y cuando alguna partida o espécimen no reuniera las condiciones exigidas, procederá a su rechazo y a ordenar su inmediato retiro de la obra.

La Inspección podrá ordenar todos los ensayos que, pudiendo realizarse en el país, considere conveniente para comprobar si los materiales y las estructuras están de acuerdo con lo especificado en los folletos, las descripciones y muestras aprobadas. El material, medios de movilidad, instrumentos de medir y demás elementos necesarios a ese fin, serán facilitados y costeados por el Contratista. Este además pagará el costo de cualquier ensayo químico, físico o mecánico que deba encomendarse a un laboratorio oficial, no perteneciente a la Repartición, o particular de reconocida capacidad técnica, para verificar la naturaleza de cualquier material. En las especificaciones particulares de cada obra, la Repartición indicará el tipo de ensayo a ejecutar según normas de Racionalización de materiales vigentes.

Si la Inspección de la Obra objetara el empleo de algún material y durante la realización de los ensayos de comprobación fuera menester suspender los trabajos, la responsabilidad por la eventual demora del plazo de ejecución corresponderá al Contratista si el material fuera rechazado y a la Repartición si el material fuera aprobado. Del mismo modo será por cuenta y riesgo del Contratista la utilización de materiales que no hayan sido aprobados, debiendo efectuar su reemplazo en caso de ser rechazados.

El Contratista podrá acarrear los materiales de la fuente de producción hasta la obra por cualquier medio de transporte, sin derecho a reclamo de indemnización alguna ni ampliación de plazo contractual debido a la imposibilidad de realizarlo en la forma prevista en sus análisis. Si el Contratista no pudiera proveer en término el o los materiales exigidos por el Pliego y esta circunstancia no resultare de una causa de fuerza mayor, la Repartición determinará el material que reemplazará al previsto, el que será de igual o superior calidad, no dando ésto lugar a reajuste en más del plazo y/o monto contractual.

5.5. PLANOS FINALES SEGÚN OBRA

El Contratista deberá presentar el plazo conforme a obra, de acuerdo a lo detallado en el Pliego de Especificaciones Particulares de cada Repartición.

6- DE LAS VARIACIONES DE PRECIOS

El reconocimiento de las variaciones de precios se efectuará por aplicación de la Resolución Ministerial 114/80 y sus modificatorias, cuyo mecanismo se ajusta totalmente a lo preceptuado en el Dto. Ley 8.781/77 y Decreto Reglamentario 1.329/78, o los sistemas particulares vigentes en cada Repartición que serán detallados en las Especificaciones Legales Particulares, en su caso.

6.1. DE LAS VARIACIONES DEL DOSAJE DE LAS MEZCLAS

El reconocimiento de las variaciones de costos de los materiales individuales que compongan las mezclas, se calculará exclusivamente aplicando la relación de los índices correspondientes (MI) a los montos de cada una de ellas propuestos por el Contratista en su análisis de precio. No se aceptará modificación alguna en el cálculo de la variación, aun cuando la dosificación utilizada en la obra difiera de la que expresa el análisis de la oferta correspondiente.

Lo expresado anteriormente no eximirá al Contratista del cumplimiento de las exigencias técnicas establecidas en el Pliego de Bases y Condiciones por lo que previo a la confección de la oferta deberá efectuar los estudios y ensayos necesarios, que podrán ser requeridos por cada Dirección.

ANEXO I

Resolución 114

DECRETO 1562

Expediente 2400 – 3363/84

La Plata, 12 Marzo de 1980.

Visto el expediente N° 2400 – 9047/79 por el que la Subsecretaría de Obras Públicas, propone un nuevo mecanismo a fin de solicitar el esquema vigente aplicable a los reconocimientos de variaciones de precios adoptados a tal efecto procederes que reflejan mayor dinámica en su aplicación sin apartarse por ellos de las disposiciones y normas legales vigentes; y

CONSIDERANDO:

Que es permanente preocupación del Ministerio de Obras Públicas actualizar los esquemas que posibiliten mayor rapidez y seguridad al proceso de los reconocimientos de variaciones de precios, sin apartarse, por otra parte de la equidad en las retribuciones, enmarcadas en valores medios lógicos.

Que además el mecanismo propuesto, se ajuste totalmente a lo preceptuado en la Ley 8781 y su Decreto Reglamentario número 1329/78;

Que también de acuerdo a lo establecido en el artículo 1° del Decreto Reglamentario n° 1329/78 y su texto modificatorio del artículo 55 de la Ley n° 6021 en su apartado 3.3. faculta al Ministerio de Obras Públicas a establecer los parámetros, costos y variaciones para cada uno de los rubros e insumos que integran al Precio final del ítem;

Por ello, el

MINISTRO DE OBRAS PÚBLICAS

RESUELVE:

Artículo 1°: El Ministerio de Obras Públicas emitirá, para cada mes en su último día hábil los valores de los INDICES cuya composición responde a los parámetros del ANEXO I que se aprueban por la presente Resolución.

Conjuntamente aprobará la Tabla de Liquidación mensual con los valores de los elementos homónimos a los de la Tabla de Costo Origen.

Artículo 2°: Para cumplimentar lo precedentemente dispuesto cada Repartición incorporará al Pliego, copia de la presente Resolución Ministerial del Anexo I y de la última tabla de costo origen vigente cinco (5) días hábiles anteriores al comienzo de venta de los pliegos.

- 2.1. Cuando los índices contenidos en ANEXO I no resulten representativos para un insumo dado el mismo se definirá como "Ri" en el Pliego respectivo y deberá estar compuesto por la suma de porcentajes de los INDICES que conforman el ANEXO I de tal forma que dicha suma sea igual a 100%. En caso de omisión del Pliego el proponente compondrá el INDICE resultante "Ri" en la forma descripta en el párrafo anterior.
3. La Tabla de Costo Origen contendrá los valores de los siguientes elementos:
 - 3.1. Valores para cotizar:
 - 3.1.1. Básicos Salariales – Beneficio Social – Premio por asistencia perfecta – Seguro Obrero.
 - 3.1.2. Gastos financieros.
 - 3.1.3. Gastos impositivos.
 - 3.1.4. Incidencia de la mano de obra en reparaciones y repuestos, en los transportes y en los gastos generales.

- 3.2. Valores solamente para calcular las variaciones de precios:
 - 3.2.1. Valor Porcentual Máximo de Aumento Salarial Global.
 - 3.2.2. Valores de los índices M_{41} ; M_{42} ; M_{43} ; en concepto de mano de obra que serán origen para el reconocimiento por Variaciones de Costos de la mano de obra, excluido el "Aumento Salarial Global".
4. Las variaciones de precios se liquidarán en un todo de acuerdo a las disposiciones de la Ley N° 9871 y del Decreto Reglamentario N° 1329/78, sólo que las Variaciones Porcentuales surgirán de la relación entre los INDICES que el Ministerio de Obras Públicas emita y de acuerdo al siguiente esquema:
 - 4.1. Para los materiales, transportes, amortización de equipos, combustibles y lubricantes y reparaciones y repuestos, entre los INDICES del mes de ejecución y de licitación respectivamente.
 - 4.2. Para la mano de obra, excluido el Aumento Salarial Global, entre los INDICES del mes de ejecución y los de la Tabla de Costo Origen.
 - 4.3. Para el Aumento Salarial Global entre el valor del porcentaje máximo del mes de ejecución y de la Tabla de Costo Origen.
 - 4.4. Los Beneficios Sociales, Premio por Asistencia Perfecta, Seguro Obrero, Gasto General, Gastos Financieros Beneficio, Gastos Impositivos y Honorarios Profesionales se regirán en un todo de acuerdo a las Disposiciones del Decreto Reglamentario N° 1329/78.
5. La Variación de Costos por Mano de obra se determinará como a continuación se indica:
 - 5.1. La liquidación por Variación de Costo de mano de obra excluido el "Aumento Salarial Global" se regirá por las Disposiciones del Decreto Reglamentario N° 1329/78
 - 5.2. Variación de "Aumento Salarial Global".
 - 5.2.1. Cuando la oferta se hubiere realizado con un porcentaje igual al máximo establecido en la Tabla de Costo Origen la Variación de Costo del "Aumento Salarial Global" será igual al importe de la Variación descrita en 5.1. afectado por el porcentaje máximo en concepto de "Aumento Salarial Global" correspondiente al mes de ejecución adicionada al monto que surge de aplicar la variación porcentual detallada en 4.3. por el importe de la propuesta en concepto de "Aumento Salarial Global".
 - 5.2.2. Cuando la oferta se hubiere realizado con un porcentaje mayor al máximo establecido en la Tabla de Costo Origen, la Variación de Costo del "Aumento Salarial Global" será igual al importe de la Variación descrita en 5.1. afectado por el porcentaje máximo en concepto de "Aumento Salarial Global" correspondiente al mes de ejecución adicionada al monto que surge de aplicar la Variación porcentual detallada en 4.3. al monto que resulta de afectar el máximo Aumento Salarial Global establecido en la Tabla de Costo de Origen por el monto de los básicos salariales de la oferta.
 - 5.2.3. Cuando la oferta se hubiera realizado con el porcentaje menor que el máximo establecido en la Tabla de Costo de Origen la variación se calculará afectando la variación descrita en 5.1. por el porcentaje de "Aumento Salarial Global" cotizado multiplicado por el cociente entre los valores de Aumentos Globales Máximos correspondientes al mes de ejecución y a la Tabla de Costo respectivamente. Al importe resultante, se adicionará el monto que surge de aplicar la variación porcentual detallada en 4.3. por el importe de la oferta en concepto de "Aumento Salarial Global".
 - 5.2.4. La Variación del Aumento Salarial Global correspondiente al monto por incidencia de la mano de obra en las reparaciones y repuestos en los trasportes y en los gastos generales resultará de aplicar la variación porcentual detallada en 4.3. por el importe respectivo de la oferta para dichos conceptos. A tal efecto se seguirán los criterios detallados en 5.2.1.; 5.2.2. y 5.2.3. según corresponda para los casos que el aumento global sea igual, mayor o menor que los topes máximos que figuren en la Tabla de Costo Origen.
 - 5.2.5. No se reconocerán variaciones de costos en concepto de Aumento Salarial Global cuando el mismo no hubiere sido cotizado y/o cuando no quedaren

- cumplimentadas las disposiciones vigentes de haberse otorgado dichos aumentos.
6. Apruébese también el siguiente mecanismo para elaborar las ofertas sujetas al Decreto Reglamentario N° 1329/78.
 - 6.1. Todos los precios excepto los de la Tabla de Costo Origen los establecerá el proponente.
 - 6.2. El oferente está facultado para cotizar el Aumento Salarial Global en un todo de acuerdo a las normas legales que rijan en tal sentido a la fecha de licitación.
 - 6.3. Se acompañarán a la oferta los análisis de precios según el esquema del "Anexo A" del Decreto N° 1329/78.
 - 6.4. En los análisis de precios el oferente consignará los costos de los Salarios Básicos premio por asistencia, beneficios sociales y seguro obrero y por separado cotizará en su caso el costo del "Aumento Salarial Global" para la mano de obra. También separará el costo del aumento salarial propuesto correspondiente a la mano de obra según su incidencia en las reparaciones y repuestos y en los transportes y el los gastos generales.
 - 6.5. En el rubro materiales se podrá cotizar sin discriminar hasta el 15% de su monto como insumo "Varios" cuya variación se calculará con el promedio de la variación de los discriminados.
 - 6.6. En cada uno de los insumos que integre el análisis excepto el "varios" del rubro materiales deberá indicarse el "INDICE" correspondiente para liquidar su variación de costo y será tomado exclusivamente de los consignados en el Anexo I. Salvo para los casos previstos en 2.1.
 - 6.7. Cuando al solo juicio de la Repartición actuante existiera falta de correspondencia entre el insumo y el INDICE propuesto por el oferente ello motivará que la Repartición emplace en forma perentoria al oferente y previamente a la adjudicación bajo apercibimiento de no considerar la oferta para que acepte por escrito el cambio por el INDICE que corresponda. En caso de incumplimiento por parte del oferente se hará efectivo el apercibimiento contenido en el Artículo 55 Apartado 3.7. del Decreto 1329/78.
 7. Apruébanse los ejemplos ilustrativos detallando el cálculo analítico de la variación de la mano de obra total que constituye el ANEXO II y que integran la presente.
 8. Apruébanse los ejemplos ilustrativos detallando un método de cálculo simplificado de la variación de la mano de obra incluido el Aumento Salarial Global que constituye el ANEXO III y que integran la presente
 9. Apruébanse los valores provisorios que constituyen las Tablas de INDICES para los meses de Enero y Febrero de 1980 y que integran la presente.
 10. Apruébase la Tabla de Costo Origen N° 1 del METODO DE INDICES incorporada a la presente.
 11. El Departamento Costo y Precios del Ministerio de Obras Públicas propondrá mensualmente los valores de los INDICES para su respectiva aprobación por Resolución Ministerial, debiendo producirlos con retroactividad a partir del 1° de Enero de 1980.
 12. Disponer que las Reparticiones de este Ministerio en los Pliegos de Bases y Condiciones deberán insertar la siguiente especificación: transcurrido el acto licitatorio los duplicados de las propuestas serán colocados a vista de los proponentes durante cinco (5) días hábiles inmediatos posteriores al de apertura, en cuyo lapso deberán asimismo formularse las impugnaciones, observaciones y explicaciones a que se creyeren con derecho. Vencido dicho término el expediente seguirá su curso hasta la resolución final no admitiéndose nuevas vistas ni intervención de los proponentes excepto en aquellos casos que la Repartición deba formular pedido de aclaraciones para expedirse en definitiva. El acto de adjudicación resolverá las impugnaciones que hubieren efectuado.
 13. A efectos de cumplimentar lo dispuesto precedentemente las Reparticiones deberán contemplar en el Pliego de Bases y Condiciones la exigencia de acompañar las ofertas por duplicado.
 14. La presente Resolución será de aplicación obligatoria a partir de la fecha de su vigencia.

Artículo 3°: Comunicar a quienes corresponda.

ANEXO I

INDICES

- M1: Acero inoxidable
50% chapa de 2 mm de espesor
50% caño Ø 25.4 mm
- M2: Acero para maquinarias
40% chapa negra D D 6.3 mm
60% chapa hierro silíceo grano orientado, espesor 0.35 mm. Calidad M5
- M3: Acero y Alambres
70% hierro común en barras Ø 10 mm
20% acero tipo III (4600 Kg./cm²) Ø 10 mm
10% Perfil normal L 50 x 50 x 5 mm.
- M4: Aislantes
80% neopreno Kg.
20% velo de vidrio m².
- M5: Agregados livianos
100% arcilla expandida
- M6: Amortización de Equipos
AE1: 60% Moto Astarsa 120 + 40 % Topadora CAT 7
- M7: Amortización de Equipos
AE2: 60% B Green 100 t/h + 20% Cargador frontal 950 Astarsa + 20 % CAT 7
- M8: Amortización de Equipos
AE3: 70% Excav TO 160 + 30% Camión volcador 130 HP
- M9: Amortización de Equipo
AE4: 100 % Hormigonera 350 Lts.
- M10: Arenas silíceas
90 % arena argentina
10 % arena oriental
- M11: Arenas y piedras de trituración
70 % granza granítica 6 a 18 mm.
20 % pedregullo granítico 3 a 5 cm.
10 % pedregullo cuarcítico 3 a 5 cm.
- M12: Artefactos y accesorios iluminación exterior
50 % artefactos 400 W Phillips Mod. AI 535
30 % Lámpara de descarga vapor Hg. de 400 W
10 % Condensador 400 W
10 % reactancia 400 W abierta
- M13: Bloques de concreto
100 % bloques cemento 20 x 20 x 40 cm.
- M14: Cable de acero
70 % cable de acero galvanizado 50 mm² (Ø 9 mm)
30 % acero palanquilla SAE 1041/60 SK
- M15: Cales y filler

70 % cal hidráulica hidratada en bolsas
30 % "l aérea

M16: Canto rodado y granzas naturales
100 % canto rodado

M17: Caños, chapas y accesorios de asbesto cemento
100 % C° A° C° clase 5 Ø 0.075 m.

M18: Caños, chapas, revestimientos y accesorios de plástico
50 % caño polietileno negro Standard Ø 13 mm.
50 % caño PVC Standard Ø 50 mm

M19: Caños y accesorios de bronce
100 % caño hidrobronce Ø19 mm.

M20: Caños y accesorios de cobre
100 % lingotes de cobre

M21: Caños y accesorios de hormigón y concreto simples
60 % C° H° simple Ø 0.80m
40 % C° C° s Ø 0.150m

M22: Caños y accesorios de hierro fundido
100 % hierro fundido a espiga y enchufe Ø 100 mm.

M23: Caños y accesorios metálicos
45 % ASRM A-53 Ø 6 5/8" y e=6.35 mm.
45 % galvanizado Ø 25.4 mm.
10 % de luz MOP Ø 19 mm.

M24: Cemento Pórtland
100 % bolsa cemento normal 50 Kg.

M25: Conductores Aluminio Acero
70 % conductor aluminio – acero Ø 120/20
30 % aluminio en lingotes

M26: Conductores cobre
70 % conductor aislado PVC 1000 V 2.5 mm.
30 % cobre en lingotes

M27: Combustible, Energía y Lubricantes
CEL 1 = 70 % gasoil + 30 % aceite Lub. común (En tambores de 200 L)

M28: Combustible, Energía y Lubricantes
CEL2 = 95 % KW industrial + 5 % aceite Lub. común (en tambores de 200 L)

M29: Combustible, Energía y Lubricantes
CEL3 = 45 % gasoil + 40 % KW ind. + 15 % aceite Lub. común (en tambores de 200L)

M30: Chapas, barras y perfiles de cobre y bronce
30 % chapa de bronce de 0.7 mm
40 % chapa de cobre de 0.7 mm
30 % lingotes de cobre

M31: Chapas Metálicas
60 % chapa acero D D N° 24
30 % chapa galvanizada 0.56 mm.
10 % chapa acero cincada: defensa 7.62 m – calibre 12

M32: Chapas y perfiles y accesorios de aluminio
70 % chapas aluminio de 2 mm. de espesor
30 % Aluminio en lingotes

M33: Divisas
50 % Dólar de EE.UU. "Comprador Bco. Nación Argentina"
50 % Franco Suizo "Comprador Bco. Nación Argentina"

M34: Gastos Generales
GG 28 % Camioneta F 100
12 % Nafta Común Y.P.F.
10 % Salario oficial
10 % Salario Ayudante
15 % Abono Telefónico (ENTel)
7.5 % Tarifa Telegráfica (ENCOTel)
7.5 % Tarifa Eléctrica (DEBA)
10 % Metro cuadrado de la construcción de la Vivienda

M35: Gastos Financieros
GF = 100% Tasa de interés para operaciones con caución de certificados de Obras Públicas del Banco de la Provincia de Buenos Aires

$$\frac{\text{Tasa del mes}}{12 \text{ meses}} \times 2$$

M36: Gastos Impositivos
GI: 100 % Alícuota del Impuesto al Valor Agregado + 100 % Alícuota del Impuesto a los Ingresos Brutos (Lucrativas).

M37: Índice MOPBA, igual a – índice de precios mayoristas no agropecuarios de origen nacional (símil INDEC).

M38: Ladrillos comunes
100 % comunes de cal

M39: Ladrillos cerámicos
100 % ladrillos huecos cerámicos 8 x 15 x 20 cm.

M40: Maderas revestimiento, aglomerados y piso de madera
50 % Cedro de 0.254 m
40 % Pino Paraná Nacional
10 % Terciado Cero 5 mm. de espesor

M41: Mano de obra
MO₁ : 50 % oficial esp. + 50 % ayudante

M42: Mano de obra
MO₂ : 30 % oficial esp. + 70 % ayudante

M43: Mano de obra
MO₃ : 20 % oficial esp. + 30 % oficial + 50 % ayudante

M44: Materiales Dialécticos
30 % Aislador campana 54 g
10 % de montaje rígido para 15 Kv de porcelana
20 % de soporte interior para 15 Kv de porcelana
20 % Aislador soporte 132 Kv
20 % Aceite distante indusmovil 64 YPF

M45: Mármoles y granito

100 % Mármol blanco nacional 2 cm./m²

M46: Metales no Ferrosos

40 % de Níquel en lingotes

20 % de Zinc en lingotes

20 % de Estaño en barra al 50 %

20 % electrodos de soldadura para arco Ø 4 mm.

M47: Pinturas

50 % Esmalte sintético

40 % Látex

10 % Barniz

M48: Pisos y zócalos

50 % Baldosas cerámicas rojas 0.075 x 0.15

50 % mosaicos granítico 30 x 30 chiampo

M49: Plomo

50 % plomo en lingotes (Kg.)

50 5 caños plomo (Kg.)

M50: Reparaciones y Repuestos

RR₁ : 70 % AE₁ + 30 % MO₃

M51: Reparaciones y Repuestos

RR₂ : 70 % AE₂ + 30 % MO₃

M52: Reparaciones y Repuestos

RR₃ : 70 % AE₃ + 30 % MO₃

M53: Reparaciones y Repuestos

RR₄ : 70 % AE₄ + 30 % MO₃

M54: Revestimientos cementicios

90 % Súper Iggam

10 % Yeso

M55: Revestimiento cerámicos

100 % azulejo San Lorenzo 15 x 15 cm.

M56: Suelo calcáreo seleccionado

100 % suelo calcáreo seleccionado

M57: Transporte

T = Costo de la t / Km. para D = 100 Km. = 100 %

M58: Tejas cerámicas

100 % tejas cerámicas

M59: Vidrios, vítreas y cristales

80 % vidrio triple

20 % vítrea nacional 6 mm.

M60: Zócalos y Pisos Especiales

60 % Baldosas de goma 0.50 x 0.50 m.

40 % Alfombra Atlántica

M61: Productos asfálticos

100 % de cemento asfáltico bitalco Resolución 225 (7-5-80)

ANEXO I

VALORES DE BASE DE INDICES

MES DE ENERO DE 1980

METODO DE INDICE

BASE ENERO DE 1980 = 100.

M 1	100.0	M 21	100.0	M 41	100.0
M 2	100.0	M 22	100.0	M 42	100.0
M 3	100.0	M 23	100.0	M 43	100.0
M 4	100.0	M 24	100.0	M 44	100.0
M 5	100.0	M 25	100.0	M 45	100.0
M 6	100.0	M 26	100.0	M 46	100.0
M 7	100.0	M 27	100.0	M 47	100.0
M 8	100.0	M 28	100.0	M 48	100.0
M 9	100.0	M 29	100.0	M 49	100.0
M 10	100.0	M 30	100.0	M 50	100.0
M 11	100.0	M 31	100.0	M 51	100.0
M 12	100.0	M 32	100.0	M 52	100.0
M 13	100.0	M 33	100.0	M 53	100.0
M 14	100.0	M 34	100.0	M 54	100.0
M 15	100.0	M 35	100.0	M 55	100.0
M 16	100.0	M 36	100.0	M 53	100.0
M 17	100.0	M 37	100.0	M 57	100.0
M 18	100.0	M 38	100.0	M 58	100.0
M 19	100.0	M 39	100.0	M 59	100.0
M 20	100.0	M 40	100.0	M 60	100.0

ANEXO I – A

CORRESPONDE AL EXPEDIENTE N° 2400 – 3333/84

La Plata. 25 de Octubre de 1984.

Visto la necesidad de agilizar el trámite de los expedientes de licitación de obras públicas; y

CONSIDERANDO:

Que el Ministerio de Obras y Servicios Públicos ha elaborado una norma de carácter interno, por la que se establecen tiempos tentativos máximos para cada una de las distintas operaciones intermedias entre la apertura de la licitación y la notificación de la adjudicación;

Que por tal motivo se ha creído conveniente compatibilizar los tiempos de aquellas operaciones, para que se pueda cumplir con el plazo establecido en el artículo 22 de la Ley número 6021;

Que es preciso establecer también tiempos compatibles para aquellas operaciones que deban cumplir las empresas contratistas, por lo que se considera necesario reducir el plazo para formular las impugnaciones establecidas en el artículo 2° inciso 12 de la Resolución 114/80;

Por ello, el

MINISTRO DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS

RESUELVE:

Artículo 1° : Modificar el texto del artículo 2° inciso 12 de la Resolución n° 114 de la fecha 12 de Marzo de 1980; quedando redactado de la siguiente manera:

“Disponer que las Reparticiones de este Ministerio deberán insertar en los Pliegos de Bases y Condiciones la siguiente especificación: transcurrido el acto licitatorio los duplicados de las propuestas serán colocados a la vista de los proponentes durante (2) días hábiles inmediatos posteriores al de apertura, en cuyo lapso deberán asimismo formularse las impugnaciones, observaciones y explicaciones a que se creyeren con derecho. Vencido dicho término, el expediente seguirá su curso hasta la resolución final, no admitiéndose nuevas vistas ni intervención de los proponentes, excepto en aquellos casos que la Repartición deba formular pedido de aclaraciones para pedido de aclaraciones para expedirse en definitiva. El acto de adjudicación resolverá las impugnaciones que se hubieren efectuado”.

Artículo 2° : La presente resolución será de aplicación obligatoria en todas las licitaciones públicas que se efectúen a partir del quinto día hábil posterior al de su sanción, debiendo las reparticiones cursar en tiempo y forma las notificaciones pertinentes.

Artículo 3° : Registrar y comunicar.

RESOLUCION N° 462

ANEXO II

CORRESPONDE AL EXPEDIENTE N° 2400 – 407/80

Resolución 4

La Plata, 2 de Enero de 1981.

Visto la necesidad de establecer fehacientemente la metodología para el cálculo de los NÚMEROS INDICES que establece la Resolución 114/80; y

CONSIDERANDO:

Que el Consejo de Obras Públicas a fs. 19/20 dispuso la integración de una Comisión de Trabajos constituida por el Departamento Costos y Precios y la Comisión de Variaciones de Precio Asesora de este Organismo;

Que el Objeto de dicha Comisión de Trabajo fue la elaboración de la metodología de cálculo, en base a las seis pautas determinadas por el citado Cuerpo;

Que el referido Consejo de Obras Públicas aprobó la metodología propuesta, con excepción de la modificación propiciada en lo atinente al plazo de emisión de las Tablas Provisorias mensuales, establecido en el artículo 1° de la Resolución n° 114/80;

Por ello, el

MINISTRO DE OBRAS PÚBLICAS

RESUELVE:

Artículo 1° : Los INDICES se basarán en el “precio ponderado” según lo dispuesto por el apartado 3.2. del artículo 1° del Decreto n° 1329/78, Reglamentario de la ley n° 8781.

El “precio ponderado” responderá a los valores de contrato, desgravados del I.V.A.

Se determina que, si la información se produce a través de “listas de precios impresas”, éstas tendrán prioridad sobre los valores informados de cualquier otra forma.

Para obtener la información de cálculo necesaria, se consideran tres casos posibles, que no son limitativos;

a) Cuando en el mercado exista una empresa dominante, representativa del elemento a encuestar que cuya información resulte absolutamente confiable a juicio del Ministerio y de la representación empresaria. En esta caso, se encuestara exclusivamente dicha empresa y solamente a su información participara en la confección del índice (v.g. Acindar – Loma Negra – Y.P.F).

b) En el caso que el Mercado este representado por firmas también importantes pero donde no exista la situación del punto a), se encuestaran tres (3) empresas a efectos de determinar el precio ponderado.

c) Por último, si el mercado de un material o insumo no cumple ninguna de las premisas anteriores, el promedio ponderado se calculara con la información de cuatro (4) proveedores e inclusive podrán tomarse valores de otras fuentes informantes, a efectos de afirmarlos e inclusive depurarlos, si fuere el caso.

d) Los casos que provocaren distorsiones infundadas en los índices, haciendo peligrar la reproducción con ello de los precios ponderados, serán considerados particularmente por la Comisión y el Departamento, quienes con documentación fehaciente y fundadamente, los resolverán.

e) Las fuentes de información serán seleccionadas por la Comisión de Variaciones de Precios con la intervención representación empresaria y el Departamento Costos y Precios.

También con la intervención de las partes mencionadas se determinarán las “altas” y las “bajas” de las empresas o comercios informantes, a medida que el proceso de perfeccionamiento de la valoración de los NÚMEROS ÍNDICES y/o la desaparición de los informantes o los cambios de mercado así lo requieran.

Artículo 2° : La compulsa de precios de cerrará el día 15 de cada mes calendario, tomando los INDICES resultantes como promedio ponderado del respectivo mes, tanto para los INDICES provisorios como para los definitivos.

Artículo 3° : Los antecedentes de elaboración de los NÚMEROS ÍNDICES, serán de mutuo conocimiento para la Comisión Asesora del Consejo de Obras Publicas y del Departamento Costos y Precios.

Artículo 4° : Cuando los NÚMEROS ÍNDICES hallados por el Departamento Costos y Precios, tengan una dispersión no mayor del 5 % con los determinados por la representación empresaria de la Comisión Asesora de Variaciones de Precios del Consejo de obras Públicas, se tomarán como validos los elaborados por el citado Departamento.

Artículo 5° : El trámite de aprobación de los NÚMEROS ÍNDICES se ajustará al siguiente esquema:

a) Valores definitivos:

Antes del día veinte del mes siguiente al del vencimiento del trimestre, la representación empresaria presentará su cálculo de ÍNDICES a consideración del Departamento Costos y Precios, quien los confrontara con los por el producidos.

Durante los diez (10) días corridos siguientes el Departamento Costos y Precios pondrá en conocimiento de la representación empresaria y de un miembro de la Comisión de Variaciones de Precios, aquellos INDICES que presenten un dispersión mayor al 5 % para ser verificados y/o calculados.

De subsistir INDICES controvertidos, se aplicará el esquema establecido en el inciso d) del punto 1°, en la sesión ordinaria subsiguiente de la Comisión de Variaciones de Precios.

b) Valores provisorios:

El trámite de los NÚMEROS INDICES provisorios resulta similar al establecido para los definitivos con la excepción del plazo de cada tarea, que comenzara en el día hábil siguiente al 15

de cada mes para concluir el día hábil anterior a la última reunión mensual del Consejo de Obras Públicas.

Artículo 6°: Todos los NÚMEROS ÍNDICES calculados en cumplimiento de la Resolución N° 114/80, responden a la siguiente expresión:

$$M_n = (a \frac{A_n}{A_o} + b \frac{B_n}{B_o} + \dots)100$$

donde:

M_n: Valor absoluto, en expresión decimal, de un índice cualquiera, correspondiente al mes "n" con origen igual a 10 en el mes de enero de 1980

"a", "b", etc.: incidencias de cada material o insumo establecida en el Anexo I de la Resolución N° 114/80.

"A_n" - "B_n" - "A_o" - "B_o" - etc.: son los precios ponderados de los materiales o insumos en el mes "n" y en el origen respectivamente.

Artículo 7° : Registrar, comunicar y remitir al Departamento Costos y Precios para su conocimiento y fines pertinentes.

ANEXO III

CORRESPONDE AL EXPEDIENTE N° 2440 – 407/80

Resolución 45

La Plata, 27 de enero de 1981

Vistas estas actuaciones por las que el Departamento Costos y Precios da cuenta del error producido en la Resolución N° 4/81, obrante en fotocopia a fojas 35/37, en el segundo párrafo del Artículo 1° , donde dice: "El precio ponderado responderá a los valores de contrato, desgravados del I.V.A.", cuando en realidad debe decir: "El precio ponderado responderá a los valores de contrato, desgravados del I.V.A.";

Por ello y teniendo en consideración lo manifestado por el Consejo de Obras Públicas en su intervención de fojas 41, el

MINISTRO DE OBRAS PÚBLICAS

RESUELVE:

Artículo 1° :Modificar el texto del segundo párrafo del artículo 1° de la Resolución n° 4/81, el que quedará redactado de la siguiente forma:

"El 'precio ponderado' responderá a los valores de contado desgravados del I.V.A."

Artículo 2° :Registrar y comunicar.

ANEXO IV

La Plata, 29 de noviembre de 1983

Decreto 1833

Visto el expediente n° 2400 – 1187 de 1981 del MINISTERIO DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS por el que se propicia la modificación de los artículos 16, 27, 37 y 50 del Decreto número 5488/59, reglamentario de la Ley n° 6021 de Obras Públicas de Provincia de Buenos Aires; y

CONSIDERANDO:

Que el artículo 16 del mencionado Decreto enumera los distintos instrumentos destinados a afianzar las ofertas de las licitaciones públicas y privadas, estableciendo asimismo los requisitos que éstas deberán acreditar cuando esas ofertas se garanticen con fianzas bancarias o fianzas pólizas de seguro;

Que en tal sentido se fija que las mismas constituirán al fiador en liso, llano y principal pagador, ser extendidas hasta la firma del contrato y por la totalidad del monto sin restricciones ni salvedades;

Que la Superintendencia de Seguros de la Nación, a dictado la Resolución General n° 17047, por la que se aprueban con carácter general y uniforme los elementos contractuales para la emisión de garantías caucionales en licitaciones y contrataciones públicas, reemplazando los que venían utilizándose hasta el dictado de dicha disposición, y que en lo sucesivo serán de uso obligatorio para las empresas aseguradoras;

Que por imperio de lo dispuesto en dicho instrumento reglamentario se ha establecido asimismo, que hasta tanto las autoridades competentes en cada jurisdicción dispongan la aceptación de los citados elementos contractuales obligatorios, se autoriza a esas entidades aseguradoras a constituirse en “fiadores lisos, llanos y principales pagadores...” con lo que se concilia la garantía prestada, con las disposiciones del artículo 16 ya comentado;

Que tal autorización es de carácter transitorio, por lo que cabe inferir que en el momento en que así lo disponga la Superintendencia de Seguro de la Nación, será obligatorio para los presentadores de seguro de caución lo dispuesto en los Anexos de la Resolución General mencionada, por lo que podrán obligarse únicamente como “...fiadores solidarios, con renuncia a los beneficios de excusión y división...”;

Que en tal sentido al adoptar la figura de referencia los recaudos apuntados no cumplimentan las exigencias establecidas por la actual redacción del artículo 16 del Decreto n° 5488/1959, con lo que o las empresas usan otros medios de garantía más onerosos, o corren el riesgo de no poder participar o ser excluidos.

Que en consecuencia y a fin de garantizar el acceso a los actos licitatorios del mayor número de proponentes, situación que habrá de redundar en una mayor competencia y, por ende, en el logro de mejores cotizaciones, resulta oportuno y razonable adecuar el instrumento reglamentario existente en jurisdicción provincial en consecuencia con las disposiciones estructurales en la materia;

Que ello no significará menguar alguna para la preservación y garantía de los intereses fiscales, toda vez que el amplio espectro contemplado en el Anexo de la Resolución General citada, comprende toda la gama de cobertura que ha lugar en la obra pública;

Que en tal sentido cabe concluir que la fórmula obligacional propuesta a que deberán ajustarse los entes aseguradores, no acarreará perjuicio de índole económico a la Provincia y garantizará adecuadamente los créditos que pudieran emerger a favor del Fisco como consecuencia de un contrato de obra pública;

Que en punto a lo normado en artículo 27 del Decreto en cuestión, por vía de la modificación introducida se vuelca a la legislación positiva un principio reconocido y aceptado a través de numerosos fallos jurisprudenciales, cual es el actualizar los valores de la cobertura, con el objeto de cubrir íntegramente los riesgos y daños emergentes de la ejecución de la obra pública;

Que ello así, en razón de que la norma primitiva respondería a circunstancias en las que no se refleja incidencias profundas en la relaciones económicas, que hoy ha quedado marcadamente desactualizada en virtud de las variantes inflacionarias existentes, debiendo entonces recurrir a procedimientos especiales surgidos de la interpretación que permitan recomponer los créditos;

Que el artículo 50 de la referida Ley y su concordante del Decreto Reglamentario mencionado, determina el procedimiento a que deberán ajustarse los casos en que se detecten

deficiencias constructivas de la obra que no sean subsanadas por el contratista y que den lugar a la recepción de oficio de los trabajos;

Que en tal sentido la reglamentación establece que “dispuesta la recepción, la repartición dentro de los treinta (30) días siguientes encarará la ejecución de los arreglos o en su defecto determinará el valor de los perjuicios”;

Que respecto al primero de los caminos propuestos, se prevé en el párrafo siguiente la forma en que debe procederse para ejecutar el trabajo, no así, en cambio, para la segunda de las alternativas ya que solo se limita a fijar el valor del perjuicio;

Que en este orden es indudable que en el momento de justipreciar el daño trae aparejado un irreparable perjuicio a la Administración que por efecto de la desvalorización monetaria no se ve resarcida íntegramente del perjuicio ocasionado por el contratista incumplidor, en virtud del tiempo transcurrido desde la fecha de la liquidación correspondiente a la de su real pago;

Que por ello y a efectos de proteger los intereses fiscales es menester, como medida correctora del sistema, introducir una mecánica de indexación que permita actualizar el importe de la liquidación a la época en que se efectivice el pertinente pago, de acuerdo a la variación que experimenten los índices que publique el Instituto Nacional de Estadística y Censos;

Que con igual fin y a efectos de evitar los perjuicios fiscales que producen las retenciones efectuadas en concepto de multas por atraso en los plazos de ejecución que se correspondiesen luego con el otorgamiento de prorrogas contractuales y cuya sola existencia o mora en la restricción genera el pago de intereses punitivos, se hace conveniente introducir modificaciones en el procedimiento previsto en el artículo 37 de la Reglamentación de la Ley de Obras Públicas, incorporándose nuevos párrafos a su texto;

Que a fs. 12, 27 y 37 informa la Contaduría General de la Provincia;

Que de conformidad con lo manifestado por el señor Asesor General de Gobierno (fs. 13, 16, 28, y 33) y la vista del Señor Fiscal de Estado (fs. 17, 18 y vta., 29 y 38), correspondiente dictar el pertinente acto administrativo;

Por ello,

EL GOBERNADOR DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

DECRETA:

Artículo 1° : Modifícanse los artículos 16, 27 y 50 del Decreto nº 5488/59, los que quedarán de la siguiente manera:

Artículo 16 : La fianza de oferta establecida por el artículo I-I-IV-5 del Código de Obras Públicas, podrá efectuarse en efectivo, títulos provinciales a sus valores nominales, fianza bancaria o fianza por póliza de seguro y pagaré para el caso a que se refiere el apartado 2), inciso e) del artículo 21.

La fianza de oferta respaldará la propuesta hasta la firma del contrato, oportunidad en que deberá ser reemplazada por la exigida para dicho acto.

El depósito de garantía a que se refiere este artículo se efectuará en el Banco de la Provincia de Buenos Aires, a la orden del Ministerio correspondiente hasta el día de apertura de la propuesta. Si ésta se garantizare con fianza bancaria o fianza por póliza de seguro deberá constituir al fiador en solidario con renuncia a los beneficios de excusión y división incluyendo responsabilidad por gastos causídicos y renuncia a interpelación alguna al principal, ser extendida por todo el termino hasta la firma del contrato y por la totalidad del monto sin restricciones ni salvedades; todo ello bajo pena de rechazo de la propuesta, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo I-I-IV-6 del Código de Obras Públicas.

Las garantías previstas precedentemente se actualizarán de acuerdo al régimen establecido en el artículo 27.

Artículo 27: Las fianzas del contrato presentadas por cualquiera de los medios establecidos en la Ley, serán aceptadas por sus valores escritos.

Sin perjuicio de ello, las garantías de oferta de contrato, de sustitución del fondo de reparo, de anticipos, anticipos financieros, acopio de materiales o cualesquiera que pudiere prestarse con motivo de la ejecución de una obra pública deberán actualizarse trimestralmente, conforme los

índices suministrados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos, para el costo de la construcción. Se tomarán como base, los índices del mes inmediato anterior al de su emisión y el del inmediato anterior a su fecha de actualización. En las fianzas bancarias o pólizas de caución, tal compromiso deberá constar en la fianza póliza, sin limitación alguna, hasta el momento de su efectivo pago. Su omisión, será asimismo causal de rechazo.

Exceptuase de lo establecido precedentemente, las garantías constituidas en dinero efectivo o títulos provinciales.

Será obligación de las Reparticiones, la inserción literal del presente artículo, en todo los Pliegos de Bases y Condiciones pero su omisión – sin perjuicio de la responsabilidad administrativa que genere – no liberará a los oferentes y contratistas del cumplimiento de esta disposición ni eventualmente, para el supuesto de errónea aceptación, al fiador de las obligaciones emergente de éste artículo.

Las garantías constituidas en dinero efectivo serán actualizadas en la misma forma por las reparticiones, únicamente es caso de afectación y hasta el monto de dicha aceptación.

Las presentadas mediante títulos, letras de tesorería o certificados de deuda, no liberarán al Contratista de las diferencias que pudieran emerger por actualización de los créditos conforme lo establecido precedentemente y hasta el monto real del crédito.

Artículo 50: Si trascurrido el plazo fijado por la Repartición el contratista no diera cumplimiento a las observaciones formuladas se procederá a recibir la obra de oficio. Dispuesta esta recepción, la Repartición dentro de los treinta (30) días siguientes encarará la ejecución e los arreglos o en su defecto determinará el valor de los perjuicios, importe que será actualizado hasta la fecha del efectivo pago por el contratista conforme a la variación que experimente el índice para el costo de la construcción suministrado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos.

Los gastos que demande la ejecución de los arreglos y las nuevas inspecciones o mediciones que deban realizarse, correrán por cuenta del contratista y serán reintegrados por él o se deducirán del certificado final de las garantías, con más las actualizaciones correspondientes, ingresando a rentas generales. Ello, sin perjuicio de la sanción que se le aplique en el Registro de Licitaciones.

Artículo 2° : Incorpóranse como últimos párrafos del artículo 37 del Decreto n° 5488/59, reglamentario de la Ley de Obras Públicas n° 6021, los siguientes:

“Si no se resolviera la prórroga solicitada dentro del período de suspensión establecido precedentemente por causa no imputable al contratista, el mismo quedará ampliado por otro lapso de igual duración bajo la responsabilidad de los agentes intervinientes en la tramitación cuya demora obligue a este nuevo período de suspensión.

En todos los casos, al dar trámite a las solicitudes de acuerdo a lo establecido en el tercer párrafo de este artículo; las Reparticiones informarán si se han efectuado retenciones por cobro de multas que abarquen período respecto de los cuales corresponde el otorgamiento de ampliaciones de plazo, a los fines de disponer en un mismo acto la prórroga pertinente y la restitución que correspondiere”.

Artículo 3° : El presente Decreto será refrendado por el Señor Ministro Secretario en el Departamento de Obras Públicas.

Artículo 4° : Regístrese, notifíquese al señor Fiscal de Estado, comuníquese, publíquese, dése al “Boletín Oficial” y vuelva al Ministerio de Obras y Servicios Públicos para su conocimiento y fines pertinentes.

AGUADO
BENAGLIA

ANEXO V

La Plata, 6 de Marzo de 1984

Decreto N° 1340

Visto el expediente nº 2400 – 2582/83 del Ministerio de Obras Y Servicios Públicos por cual se propicia la modificación del artículo 16 del Decreto 5488/59, reglamentario de la Ley 6021 de Obras Públicas de Provincia de Buenos Aires, modificado por el Decreto 1833/83, y

CONSIDERANDO:

Que el artículo 16 del mencionado reglamento lo concerniente a las garantías de ofertas en las licitaciones públicas y privadas, estableciendo asimismo los requisitos que estas deberán acreditar cuando esas ofertas se garanticen con fianzas bancarias o fianzas por pólizas de seguro.

Que los términos de dicho artículo se aplican también a la garantía de contrato (Art. 27 Ley 6021 y su reglamentación) y a la garantía de obra (Art. 42 Ley 6021 y su reglamentación).

Que las modificaciones efectuadas por el decreto 1833/83 lejos de superar la problemática que sobre el tema subsiste entre la administración, las contratistas, las compañías de seguro y bancos emisores, la empeora, provocando en las empresas contratistas del estado retracción en la formulación de ofertas atento el mayor costo financiero que implica recurrir a otros medios permitidos para garantizar el cumplimiento de sus obligaciones, costo financiero que en definitiva para las ofertas cotizadas incide directamente en el monto del precio que paga la Provincia por la obra.

Que la figura del fiador solidario no se compece con la renuncia a todo tipo de interpelación previa al principal como expresaba la norma del decreto 1833/83 convirtiendo la obligación accesoria del fiador en obligado principal; resultando oportuna entonces la intimidación previa y extrajudicial a la contratista; trámite que en la practica se cumplimenta ya que tal procedimiento esta expresamente previsto en la Ley y reglamento para los casos de afectación de fondos de reparo (Art. 42 Ley 6021) y la rescisión de su culpa (Art. 62 , ap. 1 del decreto 5488/1959 reglamentario de la Ley) y de hecho, se da también para los casos de recepción de oficio del art. 50 y 52 de la Ley, que ya determinados los perjuicios intima la contratista su reposición y recién cuando ha transcurrido el plazo otorgado en la intimación, sin que se cumplimente la misma, se procede a hacer efectivas las garantías afectadas.

Que la responsabilidad por los gastos causídicos y los términos “sin restricciones ni salvedades” exigidos por el decreto de referencia no se compece tampoco con las características y naturalezas jurídicas de la fianza bancaria y seguro de caución, máxime que de por si ambos institutos se encuentran suficientemente reglamentado por los organismos propios de contralor y aplicación.

Que la norma del art. 16 en su redacción por el decreto 1833/83 no resulta ser la mas ajustada a los requerimiento legales, destacando asimismo que el propio carácter de obligación accesoria que es propio de la fianza.

Por ello, oída la Contaduría General de la Provincia, lo dictaminado por el señor Asesor General de Gobierno y vista del señor Fiscal de Estado.

EL GOBERNADOR DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

DECRETA:

Artículo 1° : Modificase el artículo 16 del Decreto 5488/59 el que quedará redactado de la siguiente manera:

Artículo 16: La fianza de oferta establecida por el artículo 16 de la Ley 6021, podrá efectuarse en efectivo, títulos provinciales a sus valores nominales, fianza bancaria o fianza por póliza de seguro y pagará para el caso a que se refiere el ap. 1, inc. c) del art. 21.

La fianza de oferta respaldará la propuesta hasta la firma del contrato, oportunidad en que deberá ser reemplazada por la exigida para dicho acto.

El depósito de garantía a que se refiere este artículo se efectuará en el Banco de la Provincia de Buenos Aires, a la orden del Ministerio correspondiente hasta el día de apertura de la propuesta. Si ésta se garantizare con fianza bancaria o fianza por póliza de seguro deberá constituir al fiador en deudor solidario, ser extendida por todo el termino hasta la firma del contrato, por la totalidad del

monto y con expresa renuncia a exigir interpelación judicial alguna al principal, todo ello bajo pena de rechazo de la propuesta, de acuerdo con lo dispuesto en el art. 17 de la Ley 6021
Las garantías previstas precedentemente se actualizarán de acuerdo al régimen establecido en el artículo 27.

Artículo 2° : En las contrataciones que se encuentran en trámite y cuya apertura de sobres se completaren a partir del día 5 de marzo de 1984 y hasta el 15 días hábiles posteriores a la entrada en vigencia de este decreto, se aceptaran ofertas cuyos instrumentos de afianzamiento sujeten sus recaudos de validez a las prescripciones del artículo 1° y también aquellos que cumplan los extremos requeridos por el decreto N° 1833/83, con posterioridad a este plazo no se admitirán propuestas que no ajusten sus instrumentos caucionales a lo establecido en el artículo 1° de este decreto.

Artículo 3° : El presente Decreto será refrendado por el Señor Ministro Secretario en el Departamento de Obras y Servicios Públicos.

Artículo 4° : Regístrese, notifíquese al señor Fiscal de Estado, comuníquese, publíquese, dése al "Boletín Oficial" y vuelva al Ministerio de Obras y Servicios Públicos para su conocimiento y fines pertinentes.

ANEXO VI

Decreto 2190

La Plata, Abril de 1984.

Visto el expediente n° 2400 – 2908 de 1984 del Ministerio de Obras Y Servicios Públicos, por cual se propicia la aclaración del Artículo 1° del Decreto n° 1340/84, obrante en fotocopias de foja 3; y

CONSIDERANDO:

Que tal como lo puntualiza la Asesoría General de Gobierno se ha deslizado un error en la redacción del mismo;

Que dicho error resulta de la simple confrontación de los términos de la parte dispositiva del citado decreto con los considerandos del mismo;

Que el Artículo 115 de la Ley de Procedimiento Administrativo (Decreto Ley 7647/70) establece la facultad de rectificar en cualquier momento los errores materiales, de hecho y los numéricos;

Que a fojas 8 toma intervención la Contaduría General de la Provincia;

Que de conformidad con lo propuesto por el señor Asesor General de Gobierno (fs. 1/2) y la vista del Señor Fiscal de Estado (fs. 9), corresponde dictar el pertinente acto administrativo;

Por ello,

EL PODER EJECUTIVO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

DECRETA:

Artículo 1º : Rectifícase la redacción del Artículo 1º del Decreto nº 1340/84, obrante el fotocopia a fojas 3, el que quedará redactado de la siguiente manera:

“Artículo 1º : Modifícase el artículo 16 del Decreto número 5488/59 el que quedará redactado de la siguiente forma:

“Artículo 16 : La fianza de oferta establecida por el artículo 16 de la Ley 6021, podrá efectuarse en efectivo, títulos provinciales a sus valores nominales, fianza bancaria o fianza por póliza de seguro y pagará para el caso a que se refiere el ap. 1, inc. c) del art. 21.

La fianza de oferta respaldará la propuesta hasta la firma del contrato, oportunidad en que deberá ser reemplazada por la exigida para dicho acto.

El depósito de garantía a que se refiere este artículo se efectuará en el Banco de la Provincia de Buenos Aires, a la orden del Ministerio correspondiente hasta el día de apertura de la propuesta. Si ésta se garantizase con fianza bancaria o fianza por póliza de seguro deberá constituir al garante en fiador solidario, ser extendida por todo el término hasta la firma del contrato por la totalidad del monto y con expresa renuncia a exigir interpelación judicial alguna al principal, todo ello bajo pena de rechazo de la propuesta, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 17 de la Ley 6021.

Las garantías previstas precedentemente se actualizarán de acuerdo al régimen establecido en el artículo 27.

Artículo 2º : El presente Decreto será refrendado por el Señor Ministro Secretario en el Departamento de Obras y Servicios Públicos.

Artículo 3º : Regístrese, notifíquese al señor Fiscal de Estado, comuníquese, publíquese, dése al “Boletín Oficial” y vuelva al Ministerio de Obras y Servicios Públicos para su conocimiento y fines pertinentes.

ARMENDARIZ
CASTRO

ANEXO VII

FORMULARIO Nº 1

SOLICITUD DE CAPACIDAD A PRESENTAR EN EL REGISTRO DE LICITADORES DEL M.O.P. DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

REPARTICION
OBRA
.....
FECHA DE LICITACION:
PRESUPUESTO OFICIAL:
PLAZO DE CONSTRUCCION:
ESPECIALIDAD/ES:
CAPACIDAD TECNICA:
CAPACIDAD FINANCIERA:
EMPRESA: (1)
.....
Nº DE INSCRIPCION EN EL REGISTRO DE LICITADORES: (1)
.....
FIRMA DE LA/S EMPRESAS (1):

(1) En caso de presentarse empresas asociadas, todos deberán cumplimentar el presente formulario por separado, consignando el nombre de la/s empresas asociadas.

ANEXO VIII

FORMULARIO Nº 2

DECLARACION JURADA

La firma.....
Que suscribe, inscripta en el Registro de Licitadores con el nº
de nacionalidad con domicilio real en
.....y legal en
(Provincia de Buenos Aires), declara conocer el lugar, haber recogido los datos necesarios y se compromete a ejecutar la obra, provisión, suministro o servicio a que se refiere la documentación adjunta.

Acepta dirimir cualquier cuestión judicial que se suscite ante los correspondientes Jueces o Tribunales Ordinarios del Departamento Capital de la Provincia de Buenos Aires.

Declara así mismo que conoce la Ley de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires Nº 6021, su Decreto Reglamentario nº 5488/59, el Texto Ordenado vigente, sus modificatorias, las Resoluciones Ministeriales de aplicación, y que posee y conoce los Pliegos de Bases y Condiciones Legales Generales y Técnicas Generales, habiendo sido adquiridos en las respectivas Reparticiones bajo los nº
.....

Firma y Sello

ANEXO IX

FORMULARIO Nº 3

CONSTANCIA DE RETIRO DE DOCUMENTACION

OBRA

PRESUPUESTO OFICIAL

(A.....) a licitar el día de
de 19 a las horas en
....., La Plata.

CERTIFICO que la/s firma/s.....
ha retirado una copia de la documentación para la licitación a que se refiere este formulario, previo
deposito de

..... pesos

(A.....) en la cuenta
....., en el Banco de la Provincia de Buenos Aires, Casa Matriz. La
Plata.

La Plata

ANEXO X

PLAN DE TRABAJOS Y CERTIFICACIONES
(modelo)

ITEM Nº	DESIGNACION	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	PLAZO DE OBRA (meses)		
					1	2	3
					% Lt	% Lt	% Lt
					10	90	
						25	35
							40

Ref.
% Lt. = % ítem

CERTIFICACION MENSUAL EN A

CERTIFICACION MENSUAL EN A

MANO DE OBRA: (discriminada)

EQUIPOS

ANEXO XI

PLANILLA I
 MANO DE OBRA S/TABLA N°

CATEGORIA	SALARIO DÍA/HORA	PREMIO POR ASIS- TENCIA...% X (2)	JORNAL DIRECTO (2) + (3)	MEJORAS SO- CIALES ... % X (4)	SEGURO OBRERO ... X (4)	JORNAL TOTAL (4) + (5) + (6)	OTROS ...% X (7)	COSTOS UNIDAD/DÍA (U)/(h)
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Se deberá utilizar en el cálculo de costo, los valores que indique la T.C.O. para las columnas (2), (3), (5) y (6).
 Los costos que se insertan (8) deben ser aclarados debidamente al pie.

ANEXO XII

PLANILLA II

TRANSPORTE

Distancia KM.	Tipo de Material	Costo Unitario A/Km. U.
(1)	(2)	(3)

ANEXO XIII

PLANILLA III

I = C.A. x 0,5 i ; 1 = 100
U.A. x 100

A = CA - V.R.
V.U.

EQUIPO

N° de Orden	Designación	Potencia HP	Costo Actual A (Millones)	Valor residual... % (4) (millones)	Vida Util h	Uso anual h	Costo amortiz. e intereses A / h	Repar. Y rep. % (8) A / h	Combustibles				Lubricantes % (13) A / h	Combust Lubric. % (13) + A / h
									Tipo	Precio Unit. A / L	Consumo L / h	Costo A / h		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(7)	(6)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)

ANEXO XIV

PLANILLA IV

ANÁLISIS DE PRECIOS TIPO

ITEM.....		
A –MATERIALES:		INDICE
1 - Design.: Cuantía x Costo unitario.....	A M ₁	Mi
2 - Design.: Cuantía x Costo unitario.....	A M ₂	Mi
.....	<u>A M_n</u>	
Suma Parcial.....	A M _p	
Varios: (Global) máximo 0,15 x M _p	<u>A M_v</u>	
B –MANO DE OBRA		
1 - Categ. Cant x costo Unit. (Plan I. 7).....	A <u>MO₁</u>	Mi
2 - Categ. Cant x costo Unit. (Plan I. 7).....	A MO ₂	
Suma Parcial.....	A MO _p	
Adicionales s/convenio (Plan I.8)..... % x M _{op}	<u>A MO_a</u>	
Total Mano de Obra.....	A MO	
C –TRANPORTE:		
1 - Cuantía x Dist. x Costo Unit. (Plan II-Col 3).....	A T ₁	
2 - Cuantía x Dist. xCosto Unit. (Plan II-Col 3).....	A T ₂	
.....	<u>A T₀</u>	
Total Transporte.....	A T	
D – AMORTIZACION E EQUIPOS:		
1 - Equipo: Rend. x Costo (Plan III-Col.8).....	A AE ₁	Mi
2 - Equipo: Rend. x Costo (Plan III-Col.8).....	A AE ₂	
.....	<u>A AE_n</u>	
Total Amortizac. Equipos.....	A AE	
E- REPARACIONES Y REPUESTOS:		
1 - Equipo: Rend. x Costo (Plan III-Col.9).....	A R ₁	
2 - Equipo: Rend. x Costo (Plan III-Col.9).....	A R ₂	
.....	<u>A R₀</u>	

Total Reparac. EquiposA R

F- COMBUSTIBLE O ENERGIA Y LUBRICANTES:

1 - Equipo: Rend. x Costo (Plan III-Col.15)A CL₁

2 - Equipo: Rend. x Costo (Plan III-Col.15)A CL₂

.....A CL_n

Total Combustibles o Energia y LubricantesA CL Mi

Costo – Costo..... A CC

G- GASTOS GENERALES:

a) % CC.....A gg M34

CostoA C

H- GASTOS FINANCIEROS:

% C.....A F M35

I- BENEFICIOS:

% C.....A B

SumaA S₁

J- GASTOS IMPOSITIVOS:

% S₁.....A GI M35

PrecioA P

Pliego de Bases y Condiciones Legales para la Dirección de Vialidad

Parte 2 Especificaciones Legales Particulares para la D.V.B.A.

INDICE

1. NORMAS DE APLICACIÓN	45
2. SISTEMA DE CONTRATACIÓN	45
3. ANTICIPO DE FONDOS	45
4. DE LAS LICITACIONES	46
4.1. DOMICILIO LEGAL DE LOS ADQUIRENTES	46
4.2. ACLARACIONES AL PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES Y OFERTAS	46
4.3. SOLICITUD DE CAPACIDAD TECNICO – FINANCIERA	46
4.3.1. INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO DE LICITADORES.	46
4.3.2. CAPACIDAD TÉCNICO - FINANCIERA.	46
4.4. DE LA PROPUESTA	46
4.4.1. FORMA DE PRESENTACION DE LA OFERTA	46
4.4.2. DOCUMENTACIÓN A INTEGRAR EN LA OFERTA.	47
4.5. DE LOS OFERENTES	48
4.6. EXPERIENCIA ESPECÍFICA	49
4.7. EQUIPO ESENCIAL	49
4.8. ACTIVOS LIQUIDOS	49
4.9. VISTA DE LAS OFERTAS	50
4.10. PLAZO DE IMPUGNACIÓN DE LAS OFERTAS	50
5. DE LA ADJUDICACION Y EL CONTRATO	50
5.1. PLAN DE TRABAJOS INDICATIVO Y CURVA DE INVERSIONES	50
5.2. PLAN DE TRABAJOS DEFINITIVOS Y CURVA DE INVERSIONES	50
5.2.1. NIVEL DE PLAN DE TRABAJOS:	50
5.2.2. TAREAS:	51
5.2.3. PLANILLA DE RENDIMIENTOS MEDIOS:	51
5.2.4. ACEPTACIÓN Y APROBACIÓN DEL PLAN DE TRABAJOS DEFINITIVO Y CURVA DE INVERSIONES:	51
6. DE LA EJECUCIÓN	51
6.1. DE LAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	51
6.1.1. DE LOS SUBCONTRATOS.	51
6.1.2. CARTELES DE OBRA:	51
6.1.3. PERSONAL OBRERO.	51
6.1.4. OBLIGACIÓN DE SEGUROS DEL EQUIPO EMPLEADO EN LA OBRA.	52
6.1.5. SEÑALAMIENTO.	52
6.1.6. DOCUMENTACIÓN DEFINITIVA DE OBRA.	52
6.1.7. CALIDAD DEL CEMENTO USADO EN OBRA	53
6.1.8. PLAZO DE EJECUCIÓN.	53
6.1.9. RECONOCIMIENTO POR LLUVIAS.	53
6.1.10. ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE TRABAJOS Y CURVA DE INVERSIONES	54
6.1.11. CONSERVACIÓN DE LA OBRA DENTRO DEL PLAZO DE GARANTÍA.	54
6.1.12. PLAZO DE CONSERVACIÓN.	55
6.1.13. EJECUCIÓN DE TRABAJOS PROVISORIOS.	55
6.1.14. MATERIALES PROVENIENTES DE DEMOLICIÓN.	55
6.1.15. ELEMENTOS A CARGO DE LA CONTRATISTA.	55
6.1.16. PESO MÁXIMO DE LOS VEHÍCULOS CARGADOS.	56
6.1.17. REMOCIÓN DE OBSTÁCULOS	56

6.1.18.	REMOCIÓN DE INSTALACIONES DE SERVICIOS PÚBLICOS	57
6.1.19.	VERIFICACIONES DE CALIDAD.	57
6.1.20.	DOCUMENTACIÓN FINAL SEGÚN OBRA	57
6.1.21	APORTES CAJA DE PREVISION SOCIAL PARA AGRIMENSORES, ARQUITECTOS, INGENIEROS Y TECNICOS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES:	57
6.2.	DE LAS PENALIDADES	59
6.2.1.	POR MORA EN LA PRESENTACIÓN DEL PLAN DE TRABAJOS DEFINITIVOS ORIGINAL O EN LA DE LOS NUEVOS PLANES REACONDICIONADOS.	59
6.2.2.	POR ATRASO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	59
7.	DE LAS VARIACIONES DE PRECIOS	59
8.	DE LA CERTIFICACIÓN	59
8.1.	MEDICIÓN DE LOS TRABAJOS. FORMA DE PAGO	59
8.2.	GASTOS IMPOSITIVOS	60
8.3.	HONORARIOS PROFESIONALES	60
9.	DE LA REDETERMINACION DE PRECIOS	60
10.	DE LOS ANALISIS DE AMPLIACIONES Y/O MODIFICACIONES.	60
11.	PREVALENCIA DE LAS ESPECIFICACIONES.	60
ANEXOS:		
ANEXO I. DECRETO 2.113		
ANEXO II. RESOLUCION DVBA 570/07		
ANEXO III. RESOLUCION DVBA 766/07		
ANEXO IV. RESOLUCION MINISTERIAL 404/07		
ANEXO V. RESOLUCION DVBA 219/08		
ANEXO VI. RESOLUCION DVBA 566/09		
ANEXO VII. CONDICIONES PARTICULARES DEL CONTRATO.		

1. NORMAS DE APLICACIÓN

La presente obra se realiza por Licitación Pública dentro del marco de la Ley 6021 y su Decreto Reglamentario N°5488/59 (T.O.vigente), sus modificatorias y Resoluciones Ministeriales de carácter general o reglamentarios, el Pliego de Bases y Condiciones Legales Generales (PBCLG), aprobado por Decreto N°1562/85 y el Decreto 4041/96.

Asimismo la presente contratación se regirá por lo establecido en las Leyes: Nacional N°23.928 (Ley de Convertibilidad) y Decreto N° 939/91 de adhesión de la Provincia; Nacional N°25.561 (Ley de Emergencia Pública) y la Provincial de Adhesión de la Provincia N°12.858 y sus correspondientes decretos modificatorios; Decreto 2113/02 y Resolución MIVSP vigente que establezca la Metodología de Redeterminación de Precios según Artículo 3º del Decreto 2113/02.

Rigen además las siguientes normas relativas a:

Riesgos de Trabajo

Ley N°24.557 (Riesgo de Trabajo) - Ley N°19.587 (Ley de Seguridad e Higiene en el Trabajo) - Decreto N°911/96 (Reglamenta la actividad constructiva) – N°170/96 – N°491/97.

Resoluciones (SRT) N°231/96 – N°32/97 y la N°051 en sus Artículos 1º al 4º y Anexo I de la misma.

Medio Ambiente

Ley N°11.723 (Protección y conservación, mejoramiento y restauración de los recursos naturales y del medio ambiente en general en el ámbito de la Provincia de Buenos Aires).

Ley N°11.720 (La generación, manipulación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de residuos especiales en el territorio de la Provincia de Buenos Aires).

Ley N°11.459 (“De Radicación Industrial” Decreto Reglamentario N°160/95).

Ley Nacional N°24.585 y Decreto Reglamentario N°3431/93 (Creación del “Registro de Productores Mineros”).

Decreto N°968/97 (El presente Decreto tiene por objeto complementar los contenidos de la Ley Nacional N°24.585 a través de sus disposiciones y de sus Anexos (I/V)).

Ordenanzas y Normas Municipales (Vigentes, relacionadas al tema conservación y protección del medio ambiente de cada uno de los municipios que estén involucrados con el proyecto de la obra vial).

MANUAL DE OPERACIONES VOLUMEN III, MANUAL AMBIENTAL PARA OBRAS VIALES ADOPTADO POR LA D.V.B.A. (Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales – D.N.V.), cuyo control y fiscalización será ejercido por el inspector de la obra.

2. SISTEMA DE CONTRATACIÓN

La obra se regirá por el Sistema de Precios Unitarios determinados en el inciso 2.1.1 del PBCLG.

3. ANTICIPO DE FONDOS

Para la presente obra se ha previsto el otorgamiento de un anticipo de fondos indicado en las Condiciones Particulares del Contrato conforme a lo establecido en el Artículo 48 de la Ley 6.021. Para poder percibir el Anticipo de Fondos, el Proponente deberá acompañar a su propuesta del detalle de la forma de inversión de los fondos a anticipar, documentación que deberá integrar la oferta de la Licitación en el Sobre nº1.

El Contratista deberá usar el anticipo únicamente para pagar equipos, planta, materiales y gastos de movilización que se requieran específicamente para la ejecución del contrato, debiendo demostrar que ha utilizado el anticipo para tales fines mediante la presentación de copias de las facturas debidamente autenticadas dentro de los 30 días corridos de su efectivo cobro.

El Anticipo de Fondos será abonado dentro de los quince (15) días de la firma del Acta de Replanteo, previa entrega por parte de la Contratista de una garantía a satisfacción de la Repartición.

La devolución del Anticipo se efectuará descontando del monto de cada Certificado a emitir, el porcentaje anticipado del monto de contrato, hasta completar el ciento por ciento (100%) del Monto de Contrato actualizado.

En caso de verificarse en la Medición Final de la Obra una economía de contrato, en el Certificado Final de Obra se descontará el monto correspondiente hasta completar la devolución del porcentaje del Monto de Contrato anticipado, debidamente actualizado.

En caso de corresponder una Redeterminación de Precios según Decreto 2113/02 y Resolución MIVSP vigente que establezca la Metodología de Redeterminación de Precios según Artículo 3º del Decreto 2113/02 al mes en que se pagó el Anticipo de Fondos, una vez aprobada la Redeterminación de Precios se abonará el monto por la diferencia entre el porcentaje de anticipo del monto de contrato redeterminado y el monto pagado.

4. DE LAS LICITACIONES

4.1. DOMICILIO LEGAL DE LOS ADQUIRENTES

Toda empresa que retire legajos para la licitación de una obra deberá constituir domicilio legal en la ciudad de La Plata en el momento de la compra del pliego de la obra en cuestión.

4.2. ACLARACIONES AL PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES Y OFERTAS

4.2.1. Las consultas referentes al pliego o documentación de la obra deberán ser formuladas con una antelación de siete (7) días hábiles precedentes a la fecha de licitación de las obras.

4.2.2. En el mismo día de la presentación de la nota de consulta ante la oficina de Mesa General de Entradas y Archivo el proponente deberá entregar una copia de la misma ante la Dirección responsable del proyecto.

4.2.3. El proponente deberá antes de presentar la propuesta, obtener todas las informaciones relacionadas con la ejecución de la obra. No se admitirá reclamación posterior alguna fundada en la carencia de dichas informaciones.

4.2.4. La respuesta administrativa podrá ser notificada a los oferentes hasta veinticuatro (24) horas antes del acto licitatorio, mediante cédulas de notificación.

4.2.5. El proponente deberá mantener su propuesta por el término de noventa (90) días.

4.3. SOLICITUD DE CAPACIDAD TECNICO – FINANCIERA

4.3.1. INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO DE LICITADORES.

De acuerdo a lo establecido en el Artículo 15 Apartado 12 de la Ley 6021, se exigirá para la presente obra que la empresa oferente esté inscrita en las especialidades indicadas en las Condiciones Particulares del Contrato.

4.3.2. CAPACIDAD TÉCNICO - FINANCIERA.

Para la presente obra, la capacidad técnica mínima y la capacidad financiera anual disponible están indicadas en las Condiciones Particulares del Contrato.

4.4. DE LA PROPUESTA

4.4.1. FORMA DE PRESENTACION DE LA OFERTA

En el acto de la licitación los proponentes deberán presentar (2) sobres perfectamente identificados.

4.4.1.1. El sobre N° 1 contendrá:

- a) El comprobante de la garantía de la propuesta.
- b) La documentación referida a la obra visada por el proponente y su representante técnico.
- c) Constancia de la capacidad técnico – financiera.
- d) Constancia de adquisición de la documentación referida a la obra.
- e) Nomina completa de los equipos que empleará para llevar a cabo la obra. En la misma señalará cuales son de su propiedad y cuales alquilará o comprará. Si el equipo o parte del mismo, propio o a alquilar se encontrase en servicio en otra obra u obras, señalará la ubicación de estas, la entidad para quien se ejecuta y la fecha de su disponibilidad.

- f) La declaración jurada de que se acepta para cualquier cuestión judicial que se suscite, la jurisdicción de la justicia ordinaria de los Tribunales de la Provincia de Buenos Aires.
- g) Nómina de las obras que tengan contratadas con otras Reparticiones Públicas y/o particulares.
- h) Boleta de Aporte Previsional realizado ante la Caja de Previsión Social para Agrimensores, Arquitectos, Ingenieros y Técnicos de la Provincia de Buenos Aires por la tarea profesional de Estudio de Licitación y Propuestas.

4.4.1.2. El sobre N° 2 contendrá:

- a) Planilla de oferta.
- b) Plan Indicativo de Trabajos y Curva de Inversiones según modelo obrante en este pliego.
- c) Análisis de precios en original.
- d) Duplicado de la documentación solicitada en los puntos a), b) y c).

4.4.1.3. Rechazo de la propuesta:

Las ofertas serán rechazadas en el acto de apertura de la licitación, cuando:

a) Aquellas propuesta que presenten correcciones, enmiendas o raspaduras entre líneas o errores que no hubieran sido debidamente salvadas al pie de las mismas; ni tampoco aquellas en que no se cotizaran la totalidad de los ítem.

b) Se omita la inclusión en el sobre N° 1 de la documentación solicitada en los incisos a) y c) del inciso 4.4.1.1 y, si habiéndose omitido la inclusión de lo solicitado en los incisos b), d) y f) del inciso 4.4.1.1., estos no fuesen subsanados en dicho acto licitatorio.

c) Se omita en el sobre N° 2 de lo solicitado en los incisos a) y c) del inciso 4.4.1.2.

d) La omisión de los requisitos exigidos en los puntos e), g) y h) del inciso 4.4.1.1., y b) y d) del inciso 4.4.1.2. podrán ser subsanados dentro del plazo de 2 (dos) días hábiles contados a partir de la fecha de su requerimiento.

De no cumplimentarse con lo expuesto en el último párrafo no será considerada la oferta quedando el oferente incurso en la causal prevista para el caso de retiro de la propuesta en los términos del Artículo 25 de la Ley 6021.

4.4.1.4. Estudio de las Propuestas:

La Repartición procederá al estudio de las ofertas presentadas a la Licitación, a efectos de verificar el cumplimiento de todos los requerimientos del Pliego de Bases y Condiciones y que las mismas fueron estudiadas de manera apropiada en los aspectos técnicos y económicos, de manera de determinar la propuesta más ventajosa.

4.4.1.5. Aclaración de la Oferta.

Ante el requerimiento por parte de la Repartición de aclaraciones de las distintas ofertas o propuesta presentadas al acto licitatorio, los oferentes deberán responder en un término de 3 (tres) días hábiles. La falta de cumplimiento de esta Disposición será penada con una multa equivalente al 1% de la garantía de oferta por día de mora y hasta un máximo de cinco (5) días hábiles. Vencido este plazo la oferta no será considerada quedando la oferente incurso en la causal prevista para el caso de retiro de la propuesta en los términos del Artículo 25 de la ley 6.021.

4.4.2. *DOCUMENTACIÓN A INTEGRAR EN LA OFERTA.*

4.4.2.1. Análisis de precios.

Se confeccionarán de acuerdo a los Análisis de Precios Tipo y las Planillas I (Materiales), II (Mano de Obra), III (Transporte) y IV (Equipos) adjuntas, que cumplimentan lo establecido en Decreto 2113/02 y Resolución MIVSP vigente

que establezca la Metodología de Redeterminación de Precios según Artículo 3º del Decreto 2113/02 :

Los valores propuestos para cada rubro del ítem, serán de libre cotización, con la excepción de los Gastos Impositivos (que surge de adicionar las tasas de Impuesto al Valor Agregado (I.V.A.) e Ingresos Brutos), que serán los vigentes a la fecha de licitación. Tampoco será de libre cotización el ítem Honorarios Profesionales por Representación Técnica, el cual deberá cotizarse de acuerdo al Honorario Mínimo resultante de la aplicación de la tabla establecida por el Colegio de Ingenieros de la Provincia de Buenos Aires, vigente a la fecha de la licitación pública.

- a) Los valores para la confección de los Análisis de Precios se obtendrán por aplicación de las Planillas I, II, III y IV.
- b) En el rubro materiales se podrá cotizar sin discriminar hasta un cinco (5) por ciento de su monto como insumos "Varios", cuya redeterminación se calculará con el promedio pesado de la correspondiente a los discriminados.
- c) En el rubro mano de obra deberá indicarse en forma explícita, la cantidad de operarios por categoría y los rendimientos (en unidad/hora) utilizados para la ejecución del ítem respectivo.
- d) En el rubro equipos deberá indicarse en forma explícita, la cantidad de cada uno de los equipos.
- e) Planilla I (Materiales): En esta planilla deben ser cotizados todos los materiales que forman parte de la oferta y deberá confeccionarse de acuerdo al modelo adjunto.
- f) Planilla II (Mano de Obra): Deberá confeccionarse de acuerdo al modelo adjunto.
- g) Planilla III (Transporte): Deberá confeccionarse de acuerdo al modelo adjunto.
- h) Planilla IV (Equipo): Deberá confeccionarse de acuerdo al modelo adjunto.
- i) En cada análisis de precios de cada ítem se deberá indicar la incidencia de cada uno de los rubros que lo componen, con relación al precio del mismo, expresada en por ciento (%).
- j) Los valores de libre cotización no recibirán reajuste, indexación, variación ó reconocimiento adicional de ninguna índole en función de lo establecido en las Normas de Aplicación. Para el Honorario Profesional por Representación Técnica, regirá lo establecido por el Colegio de Ingenieros de la Provincia de Buenos Aires.
- k) Las mermas y desperdicios de materiales se cotizarán en forma discriminada en las planillas I y III. Estos porcentajes deberán ser uniformes para cada material y su transporte.
- l) Los oferentes deberán presentar los análisis de precios de todos los ítem que componen la oferta incluso aquellos cuyo monto individual y en su orden creciente sumen el cinco (5) por ciento del importe de la oferta.
- m) Si para un ítem cualquiera el proponente considera que alguno de los elementos no integran el precio que figura en el modelo de la planilla tipo de "Análisis de Precios", deberá consignarlo con valor cero.
- n) Para los ítems mas representativos de la obra, la Repartición establecerá en el Pliego dosajes indicativos. El oferente deberá cotizar sus fórmulas de obra respetando los parámetros establecidos.
- o) Para la presente obra no se admitirá acopio de materiales de ningún tipo.
- p) No se aceptarán descuentos o aumentos globales para la oferta.

Los oferentes deberán tener capacidad civil para obligarse. Si la oferta estuviera formulada por una o más sociedades, éstas deberán acompañar copia autenticada de cada contrato social. Los representantes legales de las sociedades y/o de las Uniones Transitorias de Empresas deberán acompañar constancia que acrediten que están facultados para contratar en su nombre.

En caso que dos o más sociedades se presenten asociadas, deberán hacerlo en forma conjunta, mancomunada y solidaria, unificando su representación legal y técnica, debiendo presentar la documentación que acredite la decisión de cada una de ellas de conformar la Unión Transitoria de Empresas. Dicha documentación deberá estar certificada por Escribano Público y legalizada ante el respectivo Colegio. La documentación citada se deberá incluir en el sobre n°1 (Punto 4.4.1.1).

Los oferentes no podrán modificar la integración de la UTE presentada con su oferta (es decir que no se podrá cambiar, aumentar o disminuir el número de empresas y/o las empresas que la componen y/o el porcentaje de participación de cada empresa) en caso de ser contratados, y hasta el cumplimiento total de las obligaciones emergentes del contrato.

4.6. EXPERIENCIA ESPECÍFICA

El oferente deberá acreditar tener experiencia como contratista principal en la construcción de una obra esencialmente vial con las características mínimas indicadas en las Condiciones Particulares de Contrato.

Para cumplir con este requisito las obras deberán reunir las siguientes condiciones:

a) La fecha de Comienzo debe estar comprendida dentro de los últimos diez (10) años y estar ejecutada por el oferente como mínimo en un setenta (70) por ciento.

b) Estar acompañada por la respectiva información completa que la respalde y de la que surjan claramente los tipos de obras y las características técnicas sobresalientes de las mismas, sus plazos y montos contractuales originales y los, en definitiva, realmente insumidos, así como también sus Fechas de Comienzo y de Terminación. Dicha información deberá estar certificada por el Comitente correspondiente, incluyendo en la misma un certificado de buen desempeño.-

Además de lo solicitado para un oferente individual, para el caso de Uniones Transitorias de Empresas (UTE), los antecedentes requeridos deberán ser cumplimentados según las siguientes pautas:

La Empresa integrante principal que conforma la UTE deberá cumplir al menos en un 40% cada una de las condiciones mínimas aquí exigidas y cada uno de los integrantes minoritarios debe cumplir con al menos un 25% de esas pautas mínimas.

La documentación requerida integrante de la oferta se deberá incluir en el sobre n°1 (Punto 4.4.1.1).

Será causal de rechazo de la propuesta el no cumplir con los requisitos de experiencia establecidos en el presente artículo.

4.7. EQUIPO ESENCIAL

Para la presente obra se requiere a los oferentes disponer del equipo indicado en las Condiciones Particulares del Contrato.

Los equipos indicados deberán ser de su propiedad o acreditarse un compromiso fehaciente de su disponibilidad.

4.8. ACTIVOS LIQUIDOS

El oferente deberá acreditar contar con Activos Líquidos y/o acceso a créditos, libres de otros compromisos contractuales por la suma indicada en las Condiciones Particulares del Contrato. En caso de preverse para esta obra Anticipo de Fondos a pagar en virtud del Contrato, no se deberán incluir en el monto de activos líquidos exigidos.

Los documentos soporte podrán ser a título enunciativo:

- Certificación de los saldos en Caja (con firma de Contador Público certificada por el Consejo Profesional) y/o Bancos (con certificación bancaria).
- Certificado de tenencia de títulos con valor de cotización actualizado a la fecha de presentación.

- Carta emitida por entidad Bancaria: El acceso al crédito deberá otorgarse con carácter firme e irrevocable y sólo condicionado a la firma del contrato de la obra objeto de la presente Licitación.

Los mencionados documentos deberán estar emitidos con una antelación no mayor a 10 (diez) días a la fecha de la apertura de la Licitación. El Contratante se reserva el derecho de pedir referencias a las entidades financieras de las que el Oferente es cliente. Al momento de la adjudicación, al oferente que resultara preadjudicatario, le será requerida nuevamente la presentación de documentación que acredite la tenencia de los activos líquidos por el valor exigido, la cual deberá ser presentada en un plazo no mayor de setenta y dos (72) hs. hábiles.

La documentación requerida integrante de la oferta se deberá incluir en el sobre nº1 (Punto 4.4.1.1).

Será causal de rechazo de la propuesta el no cumplir con los requisitos establecidos en el presente artículo.

4.9. VISTA DE LAS OFERTAS

Concluido el acto de la Licitación Pública, los sobres que contienen las ofertas quedarán a disposición de los oferentes y/o sus representantes legales por el término de dos (2) días hábiles, contados desde el primer día hábil siguiente al de la apertura. Los oferentes solo podrán tomar vista de las ofertas, no permitiéndose el préstamo de las mismas bajo ningún concepto.

4.10. PLAZO DE IMPUGNACIÓN DE LAS OFERTAS

El plazo de impugnación de las ofertas será de cinco (5) días hábiles a partir de la fecha de la Licitación Pública. Las mismas deberán efectuarse por escrito y presentarse en Mesa General de Entradas de la DVBA y estar firmadas por el Representante Técnico y Apoderado del oferente.

5. DE LA ADJUDICACION Y EL CONTRATO

5.1. PLAN DE TRABAJOS INDICATIVO Y CURVA DE INVERSIONES

El plan de trabajos y la curva de inversiones contendrán los elementos de juicios suficientes referentes al desarrollo para los trabajos.

Deberán reflejar a través de las diferentes tareas que lo compongan, la producción mensual prevista para la obra permitiendo una clara visión del desarrollo de los principales ítem.

No se permitirá el agrupamiento de ítem que puedan considerarse principales.

La presentación del plan indicativo de trabajos y curva de inversiones deberá ajustarse al modelo que forma parte de este Pliego.

En el plan de certificaciones se deberán incluir los trabajos a realizar.

5.2. PLAN DE TRABAJOS DEFINITIVOS Y CURVA DE INVERSIONES

Deberán ser realizados en base al plan de trabajos indicativo y su correspondiente curva de inversiones, los reemplazarán y servirán para el control de la obra y el estudio de sus posibles modificaciones.

La adjudicataria deberá presentarlos sin necesidad de requerimiento expreso, dentro de los 10 (diez) días corridos de la firma del contrato.

Contendrán los elementos de juicio suficientes referentes al desarrollo previsto para los trabajos e inversiones, como también para servir para el control de la obra y el estudio de sus posibles modificaciones.

Serán programados por el sistema de barras o Gannt en la forma y con las aclaraciones que a continuación se detallan:

5.2.1. NIVEL DE PLAN DE TRABAJOS:

Deberá reflejar a través de las diferentes tareas que lo compongan, la producción mensual prevista para la obra permitiendo una clara visión del desarrollo de los principales ítems.

5.2.2. TAREAS:

Surgirán de la subdivisión y/o agrupamiento de ítem necesarios para cumplir lo previsto en 5.1. No podrán agruparse en una misma tarea ítems correspondientes a distintas subbases, base o capa de rodamiento y en general se evitará el agrupamiento de ítem que puedan considerarse principales. Podrán en cambio agruparse ítem de alambrados, obras de arte laterales, etc., siempre que, en relación al total de la obra puedan sindicarse como menores. Se considerará como tareas además de las involucradas en los ítems, las preparatorias de obra y aquéllas que siendo responsabilidad de la Repartición puedan afectar la marcha de la obra, tales como la liberación oportuna de la traza, entrega de yacimientos etc.

5.2.3. PLANILLA DE RENDIMIENTOS MEDIOS:

Deberá adjuntarse al Plan de Trabajos, la planilla de rendimientos medios que sirviera de base para asignación de los tiempos de realización de las tareas.

Estos rendimientos medios se entenderán reflejando la realidad de la obra como promedio de las distintas situaciones extremas y ponderando todos los factores de incidencia habitual incluido los climáticos.

5.2.4. ACEPTACIÓN Y APROBACIÓN DEL PLAN DE TRABAJOS DEFINITIVO Y CURVA DE INVERSIONES:

Deberán ser presentados por Mesa de Entradas Generales, sin necesidad de requerimiento previo y dentro del término fijado en el presente artículo.

Simultáneamente con dicha presentación la Empresa adjudicataria entregará dos copias de la misma documentación, conjuntamente con una copia en papel transparente a la Subgerencia Obras de Construcción.

Se deja expresa constancia que se considerará como no presentados, el Plan de Trabajos Definitivo y Curva de Inversiones que no incluyan la totalidad de los elementos descritos como así también toda documentación no convalidada con el sello de la Empresa y la firma de su Representante Técnico.

El Plan de Trabajos Definitivo y Curva de Inversiones, presentados en las condiciones aquí estipuladas deberá merecer la aprobación por parte de la Repartición, previa intervención de la Subgerencia Obras de Construcción.

La adjudicataria podrá ser notificada directamente por la Dependencia precitada de las observaciones que puedan corresponder, debiendo salvarlas debidamente dentro de los diez (10) días corridos de notificada. Rige en tal caso el mismo trámite y condiciones de presentación que los precedentemente establecidos para el Plan de Trabajos original.

En caso que el Plan de Trabajos Definitivo y su Curva de Inversiones presentados sean observados en más de una oportunidad, la Repartición podrá intimar a la Empresa Contratista a proceder el replanteo de las obras, rigiendo el Plan de Trabajos Indicativo a todos los efectos hasta tanto se apruebe el Plan de Trabajos Definitivo.

6. DE LA EJECUCIÓN

6.1. DE LAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

6.1.1. DE LOS SUBCONTRATOS.

El contratista podrá subcontratar los trabajos previa autorización y aceptación por parte de la Repartición, del Subcontratista.

6.1.2. CARTELES DE OBRA:

La cantidad a colocar será de dos (2) carteles según Plano Tipo.

6.1.3. PERSONAL OBRERO.

6.1.3.1. El contratista deberá destinar el diez por ciento (10 %) de su planta de personal a jóvenes comprendidos entre los dieciocho (18) y los veintinueve (29) años de edad.

6.1.3.2. De conformidad con lo dispuesto en la Ley de Contrato de Trabajo n° 20.744, y sus modificatorias, la contratista deberá presentar ante la DVBA, como previo a

la emisión del certificado mensual de avance de la obra, la certificación contable legalizada que acredite el cumplimiento de las obligaciones previsionales, asistenciales y remuneratorias del personal a su cargo, así como también respecto al pago de los seguros previstos en el presente pliego. El Ministerio de Infraestructura, Vivienda y Servicios Públicos, y/o la DVBA podrán auditar con su personal o por terceros el cumplimiento de tales obligaciones.

6.1.3.3. Higiene y seguridad del personal en obra.

Previo al Acta de Iniciación de Obra, el Contratista deberá presentar en forma conjunta con el Plan de Trabajos, el Programa de Seguridad de acuerdo a la Res. 051/97 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo para su aprobación, nominando en el mismo al Profesional responsable del Servicio de Seguridad e Higiene, quien deberá estar mencionado en los respectivos carteles de Obra.

6.1.3.4. Incumplimiento.

Los incumplimientos parciales o totales de las Normas vigentes determinarán la suspensión de los trabajos, sin ampliación de plazo contractual, hasta que se satisfagan los requerimientos exigidos.

Asimismo podrán ser penados con la aplicación de una multa establecida en el Art. 5.3 del Pliego de Bases y Condiciones Legales Generales.

6.1.4. *OBLIGACIÓN DE SEGUROS DEL EQUIPO EMPLEADO EN LA OBRA.*

Si el contratista percibiere anticipo de fondos y constituyera prendas sobre sus equipos en garantía de dicho anticipo, deberá constituir seguros contra incendios sobre dichos equipos.

6.1.5. *SEÑALAMIENTO.*

Los carteles y señales de advertencia responderán a las características que se especifiquen en el plano correspondiente y su número, leyenda y ubicación serán determinados por la Inspección.

6.1.6. *DOCUMENTACIÓN DEFINITIVA DE OBRA.*

El Contratista deberá presentar la Documentación Definitiva de Obra previo a su Replanteo. Esta documentación deberá contener la nivelación de la totalidad de la obra y ubicación planialtimétrica de todas las tareas a realizar debiendo completar, en caso de ser necesario, la documentación del proyecto de la obra siguiendo los diseños (geométrico y estructural), cómputos métricos y lineamientos generales contenidos en el Pliego de Bases y Condiciones, debiendo ajustarse los volúmenes de obra a los previstos originalmente.

6.1.6.1. La Documentación Definitiva de Obra deberá contener como mínimo, adaptada al tipo de obra a ejecutar:

6.1.6.1.1. Replanteo Geométrico en Escala 1:500.

6.1.6.1.2. Obras Proyectadas en Escala 1:500.

6.1.6.1.3. Calzadas Acotadas con cotas cada 10 metros en ambos bordes de calzada en Escala 1:500.

6.1.6.1.4. Altimetrías de ramas y borde interno de rotonda en Escalas H= 1:1000 y V= 1:100.

6.1.6.1.5. Perfiles Transversales cada 20 metros en Escalas H= 1:500 y V= 1:100.

6.1.6.1.6. Demarcación horizontal y señalización vertical y aérea.

6.1.6.1.7. Proyecto hidráulico, conteniendo las necesarias Obras de Arte Menores con sus dimensiones y cotas de entrada y salida, indicando pendientes de cunetas, planos de detalle, etc. Además se indicará el destino final de las aguas y se verificarán las secciones de las obras hidráulicas existentes si las hubiera.

- 6.1.6.1.8. Planos de reubicación y/o protección de servicios públicos afectados por la obra.
 - 6.1.6.1.9. Proyecto de Iluminación conteniendo Planimetría General; Planos de Detalle; Memoria de Cálculo Luminotécnica y Eléctrica; Memoria Descriptiva incluyendo detalles de componentes y fotometría de luminarias.
 - 6.1.6.1.10. Planos de Detalle o cualquier otro plano que la ejecución de la Obra requiera en escala que permita su apreciación de manera conveniente.
 - 6.1.6.1.11. En aquellos ítems cotizados en forma Global, a los efectos del pago parcial, deberá detallar el Cómputo Métrico correspondiente y su incidencia porcentual en el total del ítem, de acuerdo al análisis de precios presentado.
- 6.1.6.2. La Documentación Definitiva de la Obra deberá presentarse para su aprobación en la Subgerencia Estudios y Proyectos en un plazo máximo de 30 días corridos contados a partir de la firma del Contrato. La Subgerencia mencionada se expedirá en un plazo máximo de 10 días hábiles y se confeccionarán Actas de Entrega y de Aprobación de la citada documentación.
El Replanteo de la Obra queda supeditado a la aprobación de la Documentación Definitiva de Obra.
No obstante lo indicado, si a juicio de la Subgerencia Obras de Construcción, Conservación y Pavimentos Urbanos y a pedido de la Contratista, la complejidad de la confección de la Documentación Definitiva de Obra no permite cumplir con los plazos establecidos para el Replanteo de la Obra, se podrá presentar esta Documentación en forma parcial. Esta Documentación Definitiva de Obra Parcial deberá ser completa del tramo correspondiente al Replanteo Parcial que se firmará. Asimismo el resto de la Documentación Definitiva de Obra Parcial que completa la misma, deberá ser presentada por la Contratista dentro de los plazos que determinen la no afectación del Plan de Trabajos aprobado. Por lo tanto no se reconocerá ninguna ampliación del plazo contractual por este motivo.
- 6.1.6.3. De incurrir en mora en la entrega de la Documentación Definitiva de Obra Parcial o Total, se aplicará al Contratista una multa equivalente a la correspondiente a Incumplimiento de Orden de Servicio (Artículo 5.3 del Pliego de Bases y Condiciones Legales Generales).

6.1.7. CALIDAD DEL CEMENTO USADO EN OBRA

Para el juzgamiento de calidad de cemento normal y cementos especiales rigen las normas I.R.A.M. número 50.000 y 50.001 respectivamente.

6.1.8. PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo de ejecución de los trabajos será la indicada en las Condiciones Particulares del Contrato, contado a partir de la fecha del Acta del primer replanteo.

6.1.9. RECONOCIMIENTO POR LLUVIAS.

Se considerará normal y previsto en el plazo de ejecución establecido por la Repartición, la pérdida a causa de las lluvias o como consecuencia de las mismas, de 84 (ochenta y cuatro) días cada 360 (trescientos sesenta) días corridos del plazo, más el adicional que resulte de aplicar el mismo criterio en forma proporcional, a las fracciones de plazo excedentes menores de 360 (trescientos sesenta) días corridos.

Los días perdidos deben entenderse no coincidentes con los días domingos o feriados nacionales y así se registrarán y computarán.

En el caso de que el número de días perdidos durante la ejecución de la obra fuese mayor al que resulta de aplicar el criterio expuesto, corresponderá reconocer la diferencia entre ambas como causa justificada de la demora.

La compensación de plazo a otorgar resultará de multiplicar el coeficiente 1,67 (uno coma sesenta y siete) por la diferencia entre los días perdidos registrados y los considerados como pérdida normal, redondeando el valor resultante al número de días enteros más

próximos. Los días perdidos serán registrados por la Inspección en una planilla que elevará mensualmente a la Dirección en la cual deberá constar: fecha y día de la semana de la precipitación, magnitud de la misma o constancia de primera imposibilidad de ejecutar trabajos en la obra como consecuencia de lluvias anteriores y la incidencia del hecho ponderada en jornadas o medias jornadas perdidas.

El contratista será notificado del contenido de la planilla mencionada y firmará la misma para constancia.

Este registro servirá de base como principal elemento de juicio para resolver sobre las presentaciones relacionadas con lo especificado en el presente inciso.

6.1.10. ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE TRABAJOS Y CURVA DE INVERSIONES

Bimestralmente la Contratista deberá actualizar el Plan de Trabajos y Curva de Inversiones, efectuando los ajustes necesarios de conformidad con el ritmo de ejecución de obra y de acuerdo a los días no trabajados por las causales previstas en el Artículo 37° de la Ley 6021. Dicha actualización deberá ser presentada por la Contratista dentro de los quince (15) días posteriores al bimestre vencido.

Cuando se deba ampliar, disminuir o incorporar nuevos ítem y/o ampliar el plazo contractual debido a ampliaciones de obra u otras causales, la Contratista deberá proceder a adecuar el Plan de Trabajos y su Curva de Inversiones de manera de contemplar dichas situaciones, los cuales deberán ser remitidos junto a la documentación con la cual se tramite su aprobación.

En caso de incumplimiento de la actualización bimestral, se aplicará al Contratista una multa del 1% del depósito de garantía de contrato por cada día de demora.

6.1.11. CONSERVACIÓN DE LA OBRA DENTRO DEL PLAZO DE GARANTÍA.

Los trabajos de conservación serán de exclusiva cuenta del Contratista quedando incluidos en los mismos, principalmente, los siguientes:

Reconstrucción y reacondicionamiento de las deficiencias derivadas de los agentes externos; mantenimiento de las banquetas de acuerdo a su perfil de proyecto reponiendo periódicamente el suelo erosionado, compactando el suelo de reposición y evitando la acumulación de agua en los bordes del pavimento; perfilado de taludes, préstamos, cunetas y zanjas, abarcando la totalidad de la zona de camino, asegurándose en forma permanente las condiciones de drenaje; corte y retiro periódico de yuyos, malezas y cualquier obstáculo que se presente a lo largo y ancho de la zona de camino, incluidas las zonas de visibilidad de las intersecciones; limpieza de alcantarillas transversales y longitudinales manteniéndose la sección hidráulica, reacondicionamiento de los accesos al camino construido desde caminos transversales y propiedades frentistas; conservación de los alambrados en sus condiciones iniciales, reponiéndose sus elementos deteriorados y asegurando el afirmado de los postes y el tensado de los hilos.

Además para obras con pavimento de hormigón se incluye el mantenimiento permanente de juntas, especialmente en lo referente al sellado de las mismas y cuando la señalización vertical y horizontal forma parte del contrato se deberán mantener y reponer las señales en caso de rotura o robo.

El precedente listado de tareas de conservación no exime al Contratista de la obligatoriedad de realizar lo que establece la restante documentación contractual a las que oportunamente ordene el Inspector de la Obra por Orden de Servicio y que tenga por finalidad la inmediata reparación de cualquier deficiencia o eliminación de todo factor que atente la seguridad de los usuarios.

El incumplimiento en las ordenes de servicio dará lugar a la aplicación de las multas establecidas en la documentación del legajo de obra, sin perjuicio de hacer efectiva las demás sanciones que correspondieren pudiendo además la Repartición efectuar las reparaciones necesarias directamente o por intermedio de tercero a costa del Contratista.

El incumplimiento en la conservación de la obra por parte del Contratista se resolverá según lo establecido en el artículo 52 de la Ley de Obras Públicas y artículo 50 del Decreto Reglamentario 5.488/59.

Con la anticipación mínima de treinta (30) días corridos de la fecha prevista para la terminación de los trabajos contratados, el Contratista presentará a la Inspección de Obra para su aprobación, el equipo mínimo que afectará a la conservación.

Con anterioridad a la recepción de la obra se labrará un acta de "Equipo de Conservación" en la cual se dejará constancia de la nómina del equipo que quedará afectado a la obra

hasta la recepción definitiva de la misma, el que deberá ser como mínimo el indispensable para una normal conservación. El acta será suscripta por la Empresa Contratista y una Comisión de Profesionales integrada por el Inspector de la Obra y el Jefe de Departamento de la Zona Vial dentro de cuya jurisdicción se encuentra la obra o la mayor longitud de la misma, que se constituirá directamente al efecto.

A partir de la fecha de la firma del Acta de Recepción Provisional el Inspector de la Obra, conjuntamente con el Jefe de Departamento de la Zona Vial emitirán "Comprobantes Mensuales de Conservación", siempre que a su juicio los trabajos correspondientes se hayan realizados satisfactoriamente. En caso contrario se labrará un Acta conjunta, en la cual se dejará constancia de los motivos que obstaran a la no emisión del comprobante quedando automáticamente prorrogado el plazo de conservación en un período equivalente al transcurrido desde la fecha del Acta mencionada hasta la fecha de aceptación de los trabajos observados. Los comprobantes o actas se confeccionarán por cuadruplicado debiendo el Inspector remitir mensualmente una de las copias a la Subgerencia Obras de Construcción. El equipo afectado a la conservación no podrá ser retirado temporal o definitivamente de la obra, salvo expresa autorización por escrito extendida conjuntamente por el Inspector y el Jefe de Departamento de la Zona Vial.

La insuficiencia del equipo de obra para una normal conservación y la no incorporación de más unidades, de así ordenarlo el Inspector, dará lugar a que se encuadre el hecho como incumplimiento de los trabajos de conservación de la obra, labrándose la correspondiente acta conjunta y postergándose el plazo de conservación según lo especificado en las presentes.

Emitidos la totalidad de los comprobantes mensuales el Contratista deberá solicitar la recepción definitiva de la obra.

6.1.12. PLAZO DE CONSERVACIÓN.

El plazo de conservación de los trabajos ejecutados en esta obra, se establece en las Condiciones Particulares del Contrato, contados a partir de la fecha de la firma del Acta de Recepción Provisoria Total de la obra.

6.1.13. EJECUCIÓN DE TRABAJOS PROVISORIOS.

El Contratista deberá realizar los trabajos de modo que al ejecutarlos ocasione la menor molestia posible al tránsito, adoptando las medidas adecuadas para la comodidad del público y de los vecinos.

Así el almacenamiento de los materiales en el camino, lo hará tratando de no obstaculizar el tránsito, construirá los desvíos o camino auxiliares que fuesen necesarios, dotándolos de alcantarillas provisionales y conservará estas obras con el fin de asegurar el tránsito permanente, señalará de un modo completo los desvíos y los mantendrá en buen estado de conservación.

Todos los trabajos serán efectuados a su exclusivo costo, salvo estipulación en contrario de las "Especificaciones Técnicas Particulares".

Durante la ejecución de las obras, el Contratista mantendrá la transitabilidad permanente del camino y toda vez que para la ejecución de los trabajos tuviera que ser ocupada la calzada, deberán habilitarse pasos provisionales o ejecutar las obras por mitades.

Rige para estos trabajos lo establecido en el Manual de Señalización Transitoria.

6.1.14. MATERIALES PROVENIENTES DE DEMOLICIÓN.

Los materiales provenientes de demolición cuyo uso no estuviera previsto en las "Especificaciones Técnicas Particulares", quedan en propiedad de la Dirección de Vialidad: caso contrario se indicará el destino de los mismos, debiendo el Contratista limpiarlos y apilarlos en un lugar determinado por la Inspección y que permita su cómodo transporte y no moleste o dificulte la marcha de los trabajos a realizar.

6.1.15. ELEMENTOS A CARGO DE LA CONTRATISTA.

El Contratista pondrá a disposición de la Repartición:

6.1.15.1. Obradores.

Para la ejecución de la obra se habilitarán especialmente lugares apropiados para la ubicación de las plantas productoras de mezclas, acopio de materiales, guarda de máquinas, equipos y herramientas y, en general, para implantar o depositar en ellos las instalaciones o elementos necesarios para la construcción de la obra.

Tales lugares recibirán el nombre de obradores y deberán ser autorizados y aprobados por escrito por la Subgerencia Obras de Construcción. En el obrador deberá instalarse una báscula que posibilite el control de peso por eje de los vehículos pertenecientes a las empresas que se encuentren ejecutando la obra. Dicho control estará a cargo de la Inspección. El Contratista deberá en el periodo que media entre la adjudicación y los diez (10) días siguientes a la firma del contrato de obra, solicitar la aprobación del o los obradores que prevé habilitar.

En los caso de exigirse Plan de Trabajos Definitivo, realizará tal presentación conjuntamente con aquel.

Para los obradores que se instalen en inmuebles ya sean fiscales o privados y cualquiera que sea la relación jurídica que lo vincule a dichos predios, el Contratista deberá otorgar a la Repartición, autorización amplia e irrevocable, en forma expresa y fehaciente, para que esta tenga acceso al mismo por medio de la Inspección de la obra y sus superiores en la línea jerárquica establecida en la Dirección, en cualquier oportunidad y circunstancia. Dicha autorización, que se prolongará hasta la recepción provisoria total de los trabajos, se otorgará dentro de los treinta (30) días siguientes a la aprobación del obrador. Los obradores aprobados se entenderán dentro de la jurisdicción plena de la Repartición a los efectos del ejercicio del poder de policía que el Art. 29 de la Ley 7.943 otorga a la Dirección de Vialidad, como así también para controlar el cumplimiento de las especificaciones mencionadas en el Pliego Único que forma parte del Contrato.

Los acopios de los materiales destinados a mezclas en plantas, deberán realizarse en el obrador donde se halle instalada la correspondiente planta elaboradora.

6.1.15.2. Oficina de Inspección –mobiliario- servicios.

El contratista deberá proveer a título precario, durante el período que medie entre las fechas de las firmas de las actas del primer replanteo y de la recepción definitiva total de la obra: Personal, material, medio de movilidad en obra, elementos necesarios para poder efectuar los replanteos, mediciones, toma de muestras de materiales y ensayos así como un grupo de locales destinados a instalar las oficinas de Inspección.

Las Especificaciones Particulares de cada obra establecerán los requisitos, cantidad y características que deberán cumplir dichos elementos.

6.1.16. PESO MÁXIMO DE LOS VEHÍCULOS CARGADOS.

La Contratista está obligada a cumplir y hacer cumplir todo lo referente al Peso Máximo de los vehículos cargados, afectados a la construcción de la obra y en tránsito por pavimento, según lo estipulado en las reglamentaciones vigentes. Toda trasgresión a las mismas será sancionada como ellas lo indiquen.

La Inspección de la Obra podrá disponer el pesaje de los vehículos cuando lo crea oportuno, debiendo la Contratista hacer uso de las balanzas que aquella le indique.

6.1.17. REMOCIÓN DE OBSTÁCULOS

La Contratista deberá efectuar un Relevamiento de todos los hechos existentes que se encuentren a lo largo de la traza y puedan ser afectados por la obra.

Se entiende por hechos existentes carteles públicos y privados, señales de tránsito, maceteros, alambrados, árboles, fuentes, monumentos, bancos, toldos y en general todo tipo de construcción no incluida en el Artículo: Remoción de Instalaciones de Servicios Públicos.

La Contratista dentro de los diez días del Acta de Replanteo, presentará un plano conteniendo el Relevamiento de tales hechos.

El incumplimiento de lo indicado, significará la plena responsabilidad de la contratista ante los reclamos que puedan efectuar los terceros perjudicados.

6.1.18. REMOCIÓN DE INSTALACIONES DE SERVICIOS PÚBLICOS

La Contratista, dentro de los cinco (5) días corridos de efectuada el Acta de Replanteo, presentará a la Repartición la constancia de haber solicitado a todas las empresas prestatarias de servicios públicos, los planos de instalaciones que pudieran interferir la obra.

La responsabilidad de la Contratista en las gestiones no culmina con la presentación de la solicitud de los planos de instalaciones a los distintos prestadores, sino que deberá actuar con la continuidad necesaria reiterando al menos en dos (2) oportunidades esa solicitud, durante los treinta (30) días subsiguientes a la fecha de la primera presentación. En caso de no tener respuesta, deberá acreditar ante la Repartición esta situación.

El no cumplimiento por parte de la Contratista de lo indicado en los párrafos anteriores, la hará pasible de la aplicación de una multa diaria equivalente al 1% del monto de la garantía de contrato hasta su cumplimiento.

Una vez acreditado por la Contratista el hecho de haber agotado la última instancia del trámite, la responsabilidad posterior de las gestiones corresponderá a la Repartición.

Todas las gestiones necesarias para la detección de instalaciones que pudieran interferir con la ejecución de la obra, incluidos los cateos, deberán ser realizadas por la Contratista, sin percibir ningún pago en forma directa por esta tarea.

La Contratista deberá informar mensualmente a la Repartición, del estado de la totalidad de las gestiones.

En el supuesto de detectarse instalaciones no previstas en el proyecto que interfieren la ejecución de la obra, la Contratista deberá comunicar a la Repartición esta circunstancia. Realizada la aprobación de la Repartición a la remoción indicada, la Contratista deberá solicitar a la Prestataria el presupuesto por la ejecución de su remoción, continuando con las gestiones de la misma manera que la indicada para la solicitud de los planos de instalaciones.

Una vez obtenido el presupuesto de la remoción, la Contratista lo remitirá a la Repartición para su evaluación.

En el caso que la remoción sea incorporada como un ítem de la obra, la Repartición reconocerá exclusivamente el monto del presupuesto de la remoción realizado por la Prestataria más el porcentaje de Gastos Financieros considerados por la Contratista en los análisis de precios de la oferta.

6.1.19. VERIFICACIONES DE CALIDAD.

La Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires verificará toda vez que lo considere necesario, la calidad de las obras contratadas, sus dimensiones geométricas, características físicas de resistencias y cumplimiento con las normas y/o disposiciones del contrato, con personal que al efecto destine directamente su Casa Central.

Para toda falla detectada o resultados no compatibles con las condiciones o resultados previstos por las Especificaciones del Pliego se considerarán de mayor validez los resultados por el procedimiento indicado precedentemente, frente a toda otra verificación realizada al respecto conforme a las previsiones o contralores considerados en el Pliego.

6.1.20. DOCUMENTACIÓN FINAL SEGÚN OBRA

El Contratista deberá presentar:

6.1.20.1. Planos conforme a obra:

Deberán ser presentados previo a la Recepción Provisoria de la Obra, en un archivo digital generado mediante el uso de un programa de C.A.D. (dibujo asistido por computadora), en formato DXF, sin cuya concreción esta última no será efectuada. Los mismos deberán ser aprobados por la Inspección de Obra y la Subgerencia Estudios y Proyectos.

Se deberán presentar dos copias de los archivos mencionados en los siguientes soportes magnéticos: DISKETTE, ZIP o CD-ROM.

En la etiqueta de dicho soporte magnético se deberá indicar el nombre de los archivos correspondiente a la Obra.

Los Planos a presentar serán los siguientes:

a) Planimetría General :

Contendrá detalles de índole similar a los de la Planimetría General de Proyecto, debiendo georeferenciar todos los puntos característicos de la obra, para permitir su incorporación a un GIS.

b) Planimetría de Detalle :

Estarán indicados los anchos de zona de camino, distancias del eje a los alambrados, características de curvas horizontales (radios, transiciones, ángulos, peraltes, sobreamchos, tangentes externas, etc.), desagües, cruces de cursos de agua y dirección de la corriente, cruces con otras vías de comunicación o instalaciones tales como gasoductos, oleoductos, líneas de alta tensión, etc., otras instalaciones como ser: cámaras, sifones, canales, defensas, etc. Todos estos elementos serán determinados por sus progresivas y distancias al eje.

c) Perfil Longitudinal :

Deberán figurar las progresivas; cotas de terreno natural, de rasante, de cunetas izquierda y derecha; pendiente, quiebres de pendientes; parámetros y progresivas de comienzo y fin de curvas verticales; ubicación, tipo, cotas, pendientes, oblicuidad, fundaciones, dimensiones, etc., de obras de arte; cotas de cruces de otras instalaciones; desagües, etc.

En estos perfiles, se consignarán además, para pavimentos flexibles, los resultados de los ensayos de valor soporte de los suelos de la subrasante, suelo seleccionado, sub bases y bases con indicación de la progresiva de extracción de la muestra.

Para pavimentos rígidos, además de los ensayos anteriores para los suelos y sub bases, se indicarán los resultados de los ensayos de compresión a los 28 días.

d) Perfiles Transversales Tipo de Obra

En estos perfiles se indicará el ancho de coronamiento de obra básica, ancho mínimo de solera de cunetas, las pendientes transversales de los taludes del terraplén, banquetas y calzada, valores límites entre los que se encuentran comprendidos los contrataludes de las cunetas, según las características del terreno excavado, dimensiones y características del terreno excavado, dimensiones y características de las capas de suelo seleccionado, sub bases, bases y pavimento.

Para cada diseño diferente del firme se dibujará un perfil transversal con indicación de las progresivas en que ha sido construido.

Todos los planos citados precedentemente serán dibujados en tinta, en escalas similares a la de los planos correspondientes del proyecto y en láminas de papel de buena calidad.

La presentación, títulos, leyendas y dibujo de detalles, serán de índole similar a la de los planos del proyecto.

Los originales de los planos conforme a obra deberán ser presentados en forma completa, antes de la recepción provisional de la obra, y de no merecer observaciones de la Inspección de Obra y la Subgerencia Estudios y Proyectos, ser acompañados de tres copias.

No obstante, en caso de merecer algunas observaciones, éstas deberán ser corregidas presentando nuevamente los originales y tres copias dentro del plazo de garantía, requisito sin el cual no podrá efectuarse la recepción definitiva.

e) Todos los gastos correspondientes a la preparación de los planos originales y de los juegos de copias respectivos, cuya confección estará a cargo del Contratista de acuerdo a lo establecido en éste artículo, serán por cuenta del mismo, quien deberá incluirlos en los gastos generales de la obra.

6.1.20.2. Evaluación de Estado:

Deberá ser realizada dentro de los diez días corridos contados a partir de la firma del Acta de Replanteo y previo a la Recepción Definitiva.

La evaluación de estado del pavimento de la obra, deberá ser realizada de acuerdo a la Metodología de la Dirección Nacional de Vialidad, subdividida cada 500 metros. En esta se incluirá la evaluación de los siguientes parámetros:

- a) Fisuración: tipo y área total afectada por cada trocha.
- b) Baches y desprendimientos: área afectada.
- c) Baches reparados: área afectada.
- d) Ahuellamiento.
- e) Rugosidad IRI.
- f) Deflexiones: máxima y radio de curvatura.

Deberán ser presentadas en forma completa, en archivo magnético y tres copias impresas, para su aprobación por parte de la Inspección de Obra, la Subgerencia Estudios y Proyectos y la Subgerencia Planificación Vial.

En caso de merecer algunas observaciones, éstas deberán ser corregidas, presentando nuevamente los originales y tres copias.

La no presentación de la evaluación de estado inicial, determinará la aplicación de la penalidad prevista en el Artículo 5.3.c) del PBCLG.

La presentación de la evaluación de estado final, es un requisito sin el cual no podrá efectuarse la recepción definitiva.

6.1.21. APORTES CAJA DE PREVISION SOCIAL PARA AGRIMENSORES, ARQUITECTOS, INGENIEROS Y TECNICOS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES:

El Contratista deberá realizar el aporte resultante de la aplicación del artículo 1 de la Ley Provincial nº 13.753 que modificó el artículo 26 inc. i) de la Ley Provincial nº12.490. Todos los gastos que se originen como consecuencia del cumplimiento de este artículo serán a cargo del Contratista, no recibiendo pago directo alguno.

6.2. DE LAS PENALIDADES

6.2.1. POR MORA EN LA PRESENTACIÓN DEL PLAN DE TRABAJOS DEFINITIVOS ORIGINAL O EN LA DE LOS NUEVOS PLANES REACONDICIONADOS.

La Contratista se hará pasible de una multa equivalente al 0,1 ‰ (cero coma uno por mil) del monto del contrato por día de retraso en cada presentación.

6.2.2. POR ATRASO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Si la obra contratada presentara un atraso superior al DIEZ POR CIENTO (10 %) respecto al previsto en la curva de inversiones para el total de la obra, se intimará al CONTRATISTA para que regularice el ritmo de obra dentro de los TREINTA (30) días corridos. Si transcurrido dicho plazo la obra continuara con un atraso igual o superior al DIEZ POR CIENTO (10 %) se aplicará una multa equivalente al DOS CON CINCO DÉCIMOS POR CIENTO (2.5 %) del monto que resulta de la diferencia entre la inversión prevista y la realmente ejecutada, más el DOS CON CINCO DÉCIMOS POR CIENTO (2.5 %) de la diferencia antes indicada por semana o fracción mayor o igual a CUATRO (4) días de demora en regularizar la situación o el atraso, sin perjuicio del derecho que acuerda a la Provincia el Artículo 60 inc. c). de la Ley 6.021.

7. DE LAS VARIACIONES DE PRECIOS

No se reconocerán variaciones de precios con ajuste a lo dispuesto por la Ley nº23.929 y Decreto nº939/91.

8. DE LA CERTIFICACIÓN

8.1. MEDICIÓN DE LOS TRABAJOS. FORMA DE PAGO

Los trabajos se medirán y certificarán dentro de los plazos establecidos en los artículos 40 y 43 de la ley 6021. El pago se realizará dentro del plazo establecido en el artículo 45 de la ley 6021 y, en el caso de que el vencimiento del mismo ocurriera en un día inhábil o feriado, la exigibilidad del pago se diferirá para el día hábil inmediatamente posterior, produciéndose la mora ante la falta de pago en esta última fecha.

8.2. GASTOS IMPOSITIVOS

En cada certificado de obra, se ajustarán los gastos impositivos, a los valores vigentes al primer día del mes de emisión del certificado.

8.3. HONORARIOS PROFESIONALES

El reconocimiento del honorario profesional, se hará sobre la base del porcentaje que surja de la relación:

$$x (\%) = \frac{\text{Monto del honorario profesional}}{M} \times 100$$

donde:

x (%) = porcentaje a aplicar.

M = monto de contrato sin honorarios profesionales.

Este porcentaje se aplicará en cada certificado de ejecución para el mes "i", de la siguiente forma:

$$MC_i \times (\%) = HP_i$$

donde:

MC_i = monto del certificado para el mes de ejecución "i".

HP_i = honorario profesional para cada certificado para el mes de ejecución "i".

9. DE LA REDETERMINACION DE PRECIOS

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 1: NORMAS DE APLICACION de las presentes Especificaciones, la redeterminación de precios se ajustará a lo establecido en el Decreto 2113/02 y Resolución MIVSP vigente que establezca la Metodología de Redeterminación de Precios según Artículo 3º del Decreto 2113/02 (la cual forma parte de estas especificaciones). Para la presente obra y al solo efecto de la redeterminación de precios se establece un beneficio máximo del diez por ciento (10 %).

10. DE LOS ANALISIS DE AMPLIACIONES Y/O MODIFICACIONES.

En la confección de nuevos análisis de precios, comprendidos en el veinte (20) por ciento de la oferta para adicionales e imprevistos, se utilizarán como máximo los porcentajes utilizados en la oferta para evaluar los gastos generales, financieros, beneficios e impositivos.

11. PREVALENCIA DE LAS ESPECIFICACIONES.

Estas especificaciones anulan toda otra Especificación que se oponga a las mismas.

La Plata, Abril de 2008.

SOLICITUD DE CAPACIDAD A PRESENTAR EN EL REGISTRO DE LICITADORES DEL M.I.V.S.P. DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

REPARTICION: DIRECCION DE VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

OBRA: _____

FECHA DE LICITACION:

PRESUPUESTO OFICIAL: _____

PLAZO DE CONSTRUCCION: _____

ESPECIALIDADES: _____

CAPACIDAD TECNICA: _____

CAPACIDAD FINANCIERA: _____

EMPRESAS:(1)
.....

N° DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO DE LICITADORES: (1)

FIRMA DE LA / S EMPRESA / S: (1)
.....

(1): En caso de presentarse empresas asociadas, todos deberán cumplimentar el presente formulario por separado, consignando el nombre de la / s empresas asociadas.

PLAN DE TRABAJOS Y CURVA DE INVERSIONES
(modelo)

ITEM Nº	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PLAZO DE OBRA (meses)							
					1	2	3	4				
					% C % It	% C % It	% C % It	% C % It				
				10.90.						
					3	27						
					253540 .	
						17,5	24,5	28				
					CERTIFICACION MENSUAL EN PESOS							
					CERTIFICACION MENSUAL EN % DE CONTRATO	3	44,5	24,5	28			
					CERTIFICACION ACUMULADA EN % DECONTRATO	3	47,5	72	100			

Ref.
% C = % Contrato
% It. = % Ítem

ANEXO I

DECRETO 2.113

La Plata, 10 de septiembre de 2002.

Visto: El expediente 2.400-2.621/02 del Ministerio de Infraestructura, Vivienda y Servicios Públicos por el que se persigue el establecimiento de un mecanismo que permita la redeterminación de precios de los contratos de obra pública; y

CONSIDERANDO:

Que por el artículo 1º de la Ley 12.727 se declaró en estado de emergencia administrativa, económica y financiera al Estado Provincial, la prestación de los servicios y la ejecución de los contratos a cargo del sector público provincial, habiéndose prorrogado dicha declaración por un año, a partir del 23 de julio de 2002 por Decreto 1.465 del 24 de junio de 2002;

Que por Ley Nacional 25.561 se declaró la emergencia pública en materia social, económica, administrativa, financiera y cambiaria del Estado Nacional y se introdujeron modificaciones sustanciales a la Ley de Convertibilidad, norma ésta complementada por el Decreto Nacional 214 del 3 de febrero de 2002 de reordenamiento del Sistema Financiero y sus modificatorios;

Que por Ley 12.858 la Provincia de Buenos Aires adhirió a los términos de los artículos 8º, 9º y 10 de la citada Ley 25.561;

Que la normativa precedentemente mencionada produjo profundas modificaciones en el desarrollo de las actividades económicas de todo orden, afectando especialmente los contratos celebrados por el sector público provincial y en particular, aquéllos sometidos al régimen de la Ley 6.021 y modificatorias o normativa similar de aplicación a las obras públicas provinciales y municipales;

Que los significativos incrementos de precios en el rubro de la construcción, materiales, equipos, generados en función de los cambios señalados, provocaron desajustes en los valores previamente pactados y por lo tanto, desequilibrios en los contratos impidiendo el acabado cumplimiento a los compromisos pactados;

Que tal situación condujo a que en el orden nacional, mediante Decreto 1.295/02, se estableciera un régimen de redeterminación de precios de contratos de obra pública tendiente a reactivar la actividad económica de los sectores involucrados y permitir la continuidad de las obras en curso de ejecución y la concreción de nuevas obras;

Que por el artículo 14 del Decreto antes citado se invita a las Provincias a dictar normas similares en sus respectivas Jurisdicciones;

Que en este ámbito territorial resulta necesario implementar una metodología que, contemplando las particulares características de la problemática provincial, permita restablecer el equilibrio de la ecuación económico-financiera de los contratos de obra pública celebrados bajo el régimen de la Ley 6.021, sus modificatorias y complementarias y toda otra normativa que rija la obra pública provincial y municipal;

Que las medidas a adoptar se dirigen principalmente a los contratos de obra pública pendientes de ejecución celebrados con anterioridad al 6 de enero de 2002 y a los emprendimientos en trámite de adjudicación, preadjudicados o con oferta económica abierta y garantía vigente;

Que la efectiva instrumentación del régimen que se propone promoverá la reactivación de la industria de la construcción, traerá aparejado un significativo aumento de la demanda de mano de obra que requiere el sector, redundará en la recuperación de fuentes de trabajo actualmente deprimidas y posibilitará al Gobierno Provincial poner nuevamente en marcha importantes emprendimientos en beneficio de los intereses de la comunidad bonaerense;

Que la adopción de las medidas tendientes a resolver la problemática desarrollada en los considerandos precedentes se fundamenta en razones de necesidad y urgencia, configurando una circunstancia de carácter excepcional, la cual requiere ser solucionada con premura;

Que a fs. 8 toma intervención la Contaduría General de la Provincia;

Que de conformidad con lo dictaminado por la Asesoría General de Gobierno (fs. 7) y la vista del señor Fiscal de Estado (fs. 9/10 y vta.) procede el dictado del pertinente acto administrativo;

Por ello,

EL GOBERNADOR DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

DECRETA:

Artículo 1º: Establécese, en función de la invitación formulada por el Art. 14 del Decreto 1.295/02 del Poder Ejecutivo Nacional, la posibilidad de redeterminar precios en los contratos de obra pública regidos por la Ley 6.021, sus modificatorias y complementarias, y/o por regímenes provinciales similares, que se encuentren en vigor a la fecha de vigencia del presente Decreto. Asimismo quedan incluidas las ofertas presentadas en licitaciones efectuadas con anterioridad a la vigencia de este Decreto y que se encuentren en trámite de adjudicación, preadjudicadas o con oferta económica abierta y garantía de oferta vigente. Los contratos que cuenten con financiación de organismos multilaterales, de los cuales la Nación forme parte, se regirán por las condiciones acordadas en los respectivos contratos de préstamo y supletoriamente por este Decreto. Quedan excluidos de la presente normativa los contratos de concesión de obra.

Artículo 2º: Los montos de los contratos de obra pública, correspondientes a la parte faltante de ejecutar a la fecha de vigencia del presente Decreto, podrán ser redeterminados a solicitud del contratista cuando los costos de los insumos correspondientes a dicha parte pendiente de ejecución hayan adquirido un valor tal que reflejen una variación superior en un diez por ciento (10 %) a los valores del contrato, o a los establecidos en la última redeterminación según corresponda. Un 10 % (diez por ciento) del precio total del contrato se mantendrá fijo e inamovible durante toda la vigencia del mismo.

En todos los casos, las empresas contratistas en la instancia de formular su petición, deberán acreditar fehacientemente la incidencia de los nuevos precios de los insumos de obra en base a la información especificada en el artículo 4º del presente.

Artículo 3º: Facúltase al Ministerio de Infraestructura, Vivienda y Servicios Públicos a establecer la Metodología de Redeterminación de Precios de contratos de obra pública a implementar en el marco del presente Decreto, así como al dictado de normas interpretativas, aclaratorias y complementarias, previa intervención de los Organismos de Asesoramiento y Control.

Artículo 4º: Los precios de referencia a utilizar en la redeterminación prevista en el artículo 2º serán confeccionados y publicados regularmente por la Dirección Provincial de Estadística del Ministerio de Economía de la provincia de Buenos Aires.

Artículo 5º: Los precios de insumos de obra redeterminados sólo se aplicarán a las obras que de acuerdo al correspondiente plan de inversiones deban ejecutarse con posterioridad al 6 de enero de 2002. Las obras públicas que no se hubieran ejecutado en el momento previsto en el aludido plan, con anterioridad a la precitada fecha y por causas imputables al Contratista, se liquidarán con los precios correspondientes a la fecha en que debieron haberse cumplido, sin perjuicio de las penalidades que pudieran corresponder.

Artículo 6º: Con carácter de excepción, los precios correspondientes a obra pendiente de ejecución a la fecha de vigencia del presente Decreto, podrán redeterminarse integralmente y sin la limitación establecida en el artículo 2º - segundo párrafo-, en la medida que la empresa contratista continúe la ejecución de las obras de acuerdo con el nuevo plan de inversiones aprobado por el comitente, dentro de los quince (15) días corridos desde la vigencia del Acta de Redeterminación de Precios.

Artículo 7º: La suscripción del Acta de Redeterminación de Precios conforme lo establecido en el presente Decreto, implicará la renuncia automática del contratista a todo reclamo por mayores costos, compensaciones, gastos improductivos o supuestos perjuicios de cualquier naturaleza, pretendidamente motivados por los cambios registrados en la economía desde el 6 de enero de 2002 a la fecha de aplicación de la redeterminación de precios.

Artículo 8º: El Acta de Redeterminación de Precios que en cada caso se suscriba entre el Comitente y el Contratista para la primer redeterminación de precios, incluyendo además el caso de las obras licitadas en proceso de adjudicación y/o contratadas que no hayan iniciado su ejecución, será “ad-referéndum” de la Resolución Ministerial que la convalide, previa intervención del Consejo de Obras Públicas, Asesoría General de Gobierno, Contaduría General de la Provincia y Fiscalía de Estado. En las sucesivas redeterminaciones que excedan el 10 (diez) por ciento de las obras que teniendo faltante de ejecución ya hayan efectuado la primera redeterminación, y en la primera redeterminación de las obras licitadas a partir de la vigencia del presente Decreto, los organismos comitentes están facultados para disponer el acto administrativo correspondiente, a efectos de asegurar la continuidad en la ejecución de las obras, previo cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 10 y 11. La documentación donde constan las sucesivas redeterminaciones de precios, se elevará a conocimiento de los Organismos de Asesoramiento y Control y al Honorable Tribunal de Cuentas, con carácter previo a la recepción provisoria de la obra.

Artículo 9º: Los aumentos de las alícuotas impositivas, aduaneras o de cargas sociales trasladables al consumidor final, serán reconocidos en el precio a pagar a los contratistas a partir del momento en que entren en vigencia las normas que los dispongan, en su probada incidencia. De la misma forma, las reducciones de las alícuotas impositivas, aduaneras o de cargas sociales trasladables al consumidor final, serán deducidas del precio a pagar.

Artículo 10: Cuando corresponda, el Ministerio de Infraestructura, Vivienda y Servicios Públicos, a través de su organismo comitente, procederá a la readecuación del plan de trabajos y la curva de inversiones de la obra faltante, sin exceder las previsiones presupuestarias y financieras que permitan el cumplimiento del pago del nuevo precio contractual.

Artículo 11: La redeterminación de precios de los Contratos de Obra Pública normada en el presente, se realizará con sujeción a los límites y pautas presupuestarias vigentes.

Artículo 12: A partir de la entrada en vigencia del presente Decreto, los Pliegos de Bases y Condiciones correspondientes a las futuras licitaciones deberán incorporar en su articulado las pautas que aseguren la plena vigencia y operatividad de sus términos y los de las normas que al efecto dicte el Ministerio de Infraestructura, Vivienda y Servicios Públicos.

Artículo 13: En todos los casos en que se hubiera efectivizado la entrega de anticipo de fondos antes del 6 de enero de 2002 al Contratista, quedará fijo y sin ajuste el porcentaje que se hubiera concedido en dicha condición.

Artículo 14: Facúltase al Ministerio de Infraestructura, Vivienda y Servicios Públicos a disponer la creación de una Comisión que será la encargada de efectuar, periódicamente, el estudio y seguimiento de las condiciones generales del mercado de la construcción y afines, así como también las de formación y evolución de los precios de los factores que inciden en el precio total de la prestación y recomendar al Ministerio la adopción de medidas tendientes a perfeccionar las normas vigentes cuando así lo indiquen los resultados de los trabajos a su cargo. Estará a su cargo también el registro de la posible situación de disminución de los precios de los insumos, evaluando su reflejo en los valores redeterminados y la necesaria corrección de los costos.

Artículo 15: Determinase que los precios empleados para la redeterminación de los contratos, que den lugar a la suscripción de las respectivas actas, serán de carácter definitivo, no estando sujetos a ningún reclamo y/o revisión, circunstancia ésta, que deberá quedar receptada en el acta a firmar.

Artículo 16: Invítase a los Municipios de la Provincia de Buenos Aires que ejecuten obras en el marco de normativas específicas distintas de la Ley 6.021, a adherir a lo establecido por el presente Decreto.

Artículo 17: Dése cuenta de lo dispuesto por este acto administrativo a la Honorable Legislatura de la Provincia de Buenos Aires.

Artículo 18: El presente Decreto será refrendado por los señores Ministros Secretarios en los Departamentos Infraestructura, Vivienda y Servicios Públicos y de Economía.

Artículo 19: Regístrese, notifíquese al señor Fiscal de Estado, comuníquese, publíquese, dese al "Boletín Oficial" y vuelva al Ministerio de Infraestructura, Vivienda y Servicios Públicos para su conocimiento y fines pertinentes.

SOLA
R. A. Rivara
G. A. Otero

ANEXO II

CORRESPONDE AL EXPEDIENTE N° 2410 - 8 - 592/06

Resolución 1 N°430

La Plata, 10 de mayo de 2007.



PROVINCIA DE BUENOS AIRES
PODER EJECUTIVO

142

Corresponde al Expte.2410-8-592/06.-

LA PLATA, 10 MAY 2007

Visto las presentes actuaciones relacionadas con la aprobación de un proyecto de nuevo **Pliego de Especificaciones Legales Particulares** preparado para integrar la documentación que se aplicará a los llamados a **Licitación Pública** convocados por esta Repartición; y

CONSIDERANDO:

Que el nuevo Pliego agregado a fs. 81/130, sustituirá la Parte 2 del Pliego Unico de Especificaciones para esta Repartición aprobado por Resolución 1 N° 1279/87, receptando las particularidades de las obras licitadas por esta Dirección, respecto del Pliego de Bases y Condiciones Legales Generales para el actual Ministerio de Infraestructura Vivienda y Servicios Públicos, aprobado por Decreto N° 1562/85

Que el Consejo Técnico a fs. 140, no tiene observaciones que formular al mismo, no obstante lo cual pone de relieve con relación al Artículo 6.1.6 DOCUMENTACION DEFINITIVA DE OBRA, que a fin de tornar factible y restar complejidad a su cumplimiento por parte de la Firma que resultara adjudicataria, sin resentir los plazos previstos para el Replanteo de los trabajos licitados, la documentación a presentar podrá efectuarse en forma parcial, debiendo guardar consonancia con el avance de la obra que se registrare;

Que han tomado la intervención de su competencia la **Asesoría General de Gobierno**, la **Contaduría General de la Provincia** y el **Fiscal de Estado**, quienes son contestes en señalar que habiéndose cumplimentado las observaciones efectuadas, corresponde proceder a la aprobación de la documentación obrante a fs. 81/130;

Por ello, el

**ADMINISTRADOR GENERAL
DE LA DIRECCION DE VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES,**

RESUELVE:

ARTICULO 1°.- Aprobar, en mérito a lo expresado en los considerandos de la presente el **Nuevo Pliego de Especificaciones Legales Particulares**, obrante a fs. 81/130, el que pasa a ser parte integrante de la presente resolución, preparado para integrar la documentación que se aplicará a los llamados a **licitación pública** convocados por esta Repartición, el que sustituirá la Parte 2 del Pliego Unico de Especificaciones para esta Repartición aprobado por Resolución 1 N° 1279/87, receptando las particularidades de las obras licitadas, respecto del Pliego de Bases y Condiciones Legales Generales para el actual Ministerio de Infraestructura Vivienda y Servicios Públicos, aprobado por Decreto N° 1562/85.-

ARTICULO 2°. Regístrese con copia de fs. 81/130 y notifíquese al Fiscal de Estado; comuníquese a quienes correspondiere; fecho, previo conocimiento de las Gerencias Técnica y Ejecutiva, pasen las presentes actuaciones en orden sucesivo a las Subgerencias Planificación Vial, Obras de Construcción, Conservación y Pavimentos, Concesiones y al Departamento Conservación, a sus efectos. **Cumplido,** publíquese en el Boletín Oficial y SINE A.-

RESOLUCIÓN 1 N° 430

dba.-
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
Ing. A-4 DANIEL JOSE CURTO
ADMINISTRADOR GENERAL
Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires

LA PLATA, 10 MAY 2007
Registrada en el libro de resoluciones
antecede para el Sr. *[Handwritten]*
SIN DEPARTAMENTO CONSERVACION

FISCALIA DE ESTADO
MEDIO DE ENTRADAS
☆ 18 MAY 2007 ☆
ENTRADA

[Handwritten signature]

ANEXO III

CORRESPONDE AL EXPEDIENTE N° 2410 - 8 - 592/06

Resolución Administrador General D,V.B.A. 1 N°766

La Plata, 16 de agosto de 2007.



Ministerio de
Infraestructura
Vivienda y Servicios Públicos



Corresponde al Expte.2410-8-592/06.-

LA PLATA, 18 6 2006

Visto que por Resolución 1 N° 430/07 se aprobó el **Nuevo Pliego de Especificaciones Legales Particulares** elaborado para formar parte de la documentación que se aplicará a los llamados a Licitación Pública convocados por esta Repartición; y

CONSIDERANDO:

Que con posterioridad al citado acto administrativo, al tomar nueva intervención el Fiscal de Estado, en virtud de la modificación propiciada por el Consejo Técnico y para el caso de pretender incorporarse la misma, solicita nueva intervención de los Organismos Legales y de Control;

Que la Gerencia Técnica, a fs. 144, eleva el proyecto de modificación a incorporar al Artículo 6.1.6 DOCUMENTACION DEFINITIVA DE OBRA, mediante el cual se recepta el temperamento aconsejado por el Consejo Técnico;

Que a tal fin toman nueva intervención en autos la **Asesoría General de Gobierno**, la **Contaduría General de la Provincia** y el **Fiscal de Estado**, quienes son contestes en señalar que corresponde proceder a la **aprobación de la modificación obrante a fs. 144 al Pliego de Especificaciones Legales Particulares** –aprobado por Resolución 1 N° 430/07 con la incorporación de la recomendación propiciada a fs. 147 in fine y 148 vta. in fine, incluida en forma ordenada en el Pliego agregado a fs.151/173;

Por ello, ef

**ADMINISTRADOR GENERAL
DE LA DIRECCION DE VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES,
RESUELVE:**

ARTICULO 1°.- Aprobar, en mérito a lo expresado en los considerandos de la presente, la modificación al Artículo 6.1.6. DOCUMENTACION DEFINITIVA DE LA OBRA, y la incorporación del Artículo 8.1: MEDICIÓN DE LOS TRABAJOS. FORMA DE PAGO, los que pasan a ser parte integrante de la presente resolución, incorporándolos al Pliego de Especificaciones Legales Particulares (aprobado por Resolución 1 N° 430/07), cuyo texto ordenado (fs.151/173) se agrega y forma parte integrante de la presente, y deberá integrar la documentación que se aplicará a los llamados a licitación pública convocados por esta Repartición.-

ARTICULO 2°. Regístrese con copia de fs. 151/173; anótese la Resolución 1 N° 430/07, notifíquese al Fiscal de Estado; comuníquese a quienes corresponda; fecho, previo conocimiento de las Gerencias Técnica y Ejecutiva, pasen las presentes actuaciones en orden sucesivo a las Subgerencias Planificación Vial, Obras de Construcción, Conservación y Pavimentos, Concesiones y al Departamento Conservación, a sus efectos. Cumplido, publíquese en el Boletín Oficial y SINBA.-

RESOLUCIÓN 1 N°

766

dba.

Ing. ARCANGEL JOSE CURTO
ADMINISTRADOR GENERAL
Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires

LA PLATA, de 20.....
Registrada Resolución que
antecede bajo
JEFE DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO

Dr. MARCELO GUILLERMO TUCCI
Jefe (Int.) Depto. Administrativo
Gerencia de Administración
Dirección de Vialidad Pcia. Bs. As.

28 AGO 2007



Me notifico de la precedente resolución
dictada por el Sr. Administrador General
de la Dirección de Vialidad.

ANEXO IV

CORRESPONDE AL EXPEDIENTE N° 2400 - 2638/06

Resolución Ministerial N°404

La Plata, 8 de agosto de 2007.

VISTO el expediente n° 2400-2638/06 relacionado con la vigencia y aplicación del Decreto N° 2.113/02, modificado por el Artículo 45 de la Ley 13.403, que establece las condiciones, pautas y parámetros a que habrá de ajustarse todo procedimiento de Redeterminación de Precios de los contratos de obra a ejecutarse en el marco de la Ley 6.021 y sus modificatorias, y

CONSIDERANDO:

Que por el Artículo 3° del Decreto citado se faculta a este Ministerio a establecer la metodología de Redeterminación de Precios, así como al dictado de normas interpretativas, aclaratorias o complementarias.

Que resulta necesario dictar normas en reemplazo de la Resolución N° 190/02, reglamentaria del Decreto N° 2.113/02, a fin de adecuar el procedimiento de Redeterminación a las actuales condiciones que se verifican en los procesos licitatorios y en el desarrollo de las obras. Que de conformidad con lo dictaminado por la Asesoría General de Gobierno (fs. 18 y 33), lo informado por la Contaduría General de la Provincia (fs. 20/22 y vuelta y 36) y la vista de la Fiscalía de Estado (fs. 27 y vuelta y 38), este Ministerio dicta la Resolución N° 296 de fecha 6 de junio de 2007, mediante la cual se dejan sin efecto las Resoluciones N° 190/02 y N° 573/03 y se aprueba la nueva metodología de Redeterminación de Precios aplicable a todos los contratos de obras regidos por la Ley N° 6.021 y sus modificatorias, conforme las previsiones del Decreto N° 2.113/02, modificado por el Artículo 45 de la Ley N° 13.403, con excepción de los contratos de concesión de obra;

Que con posterioridad se observa un error en la redacción del Artículo 8° de la Resolución n° 296/07, que altera sustancialmente el proyecto analizado por los organismos legales y de control en sus intervenciones previas al dictado del acto administrativo, como asimismo se omitió la inclusión de un artículo que ordene la vigencia de dicha normativa; Que a efectos de garantizar la unicidad normativa de la Reglamentación que se aprueba y a fin de evitar equivocaciones en su interpretación, máxime teniendo en cuenta la importancia y el carácter general de la misma en su aplicación, se estima conveniente dejar sin efecto la Resolución N° 296/07 y aprobar el texto completo de la presente Reglamentación; Que en virtud de lo establecido en el artículo 115 del Decreto-Ley N° 7.647/70, procede dictar el correspondiente acto administrativo;

Por ello,

**EL MINISTRO DE INFRAESTRUCTURA, VIVIENDA
Y SERVICIOS PUBLICOS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, RESUELVE:**

ARTICULO 1°. Dejar sin efecto las Resoluciones N° 190/02 y N° 573/03 y 296/07.

ARTICULO 2°. La presente metodología de Redeterminación de Precios será aplicable a todos los contratos de obra regidos por la Ley N° 6.021 y sus modificatorias, conforme las previsiones del Decreto N° 2.113/02, modificado por el Artículo 45 de la Ley N° 13.403, con excepción de los contratos de concesión de obra.

ARTICULO 3°: Se aplicará a los precios de la obra faltante de ejecutar al inicio del mes en que se proceda a su Redeterminación a solicitud de la Contratista y cuando se acredite una variación: a) Superior al diez por ciento (10%) del monto de contrato faltante de ejecutar con respecto a los precios del Contrato Original o de la última Redeterminación aprobada, calculados con los Valores de Referencia correspondientes a la última tabla aprobada, cuando la obra se hubiera contratado con anterioridad al 1 de Enero de 2006.

b) Superior al cinco por ciento (5%) del monto de contrato faltante de ejecutar con respecto a los precios del Contrato Original o de la última Redeterminación aprobada, calculados con los Valores de Referencia correspondientes a la última tabla aprobada, para las obras contratadas a partir del 1 de Enero de 2006.

ARTICULO 4°. Para dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto N° 2.113/02, modificado por el Artículo 45 de la Ley 13.403, como así también para el cálculo de la Redeterminación de Precios de contratos de obra establecida en el Artículo 1° del citado Decreto, se procederá de la siguiente manera:

- a) El análisis de precios presentado con la oferta servirá de base para los cálculos y será de aplicación durante todo el plazo de ejecución del contrato.
- b) Las planillas que conforman el Anexo IV de la presente Resolución deberán formar parte de los Pliegos de Bases y Condiciones.
- c) Para los cálculos se utilizarán exclusivamente los Valores de Referencia (VR) consignados en el Anexo.
- d) Cuando los Valores de Referencia del Anexo I de la presente Resolución y sus insumos asociados del Anexo III, no resulten representativos para un insumo dado, el mismo se definirá como VRC (Valor de Referencia Compuesto) en la oferta y deberá estar compuesto por la suma de porcentajes de los Valores de Referencia que conforman el Anexo I, de tal forma que dicha suma sea igual a 100%. En caso de omisión, la Repartición contratante compondrá el VRC en la forma aquí descrita y deberá contar con la aceptación de la Contratista. Para el rubro reparaciones y repuestos, el VRC está definido por la siguiente expresión: $VRC_{RyR} = 0,30 \text{ Of. Esp.} (VR_{180}) + 0,7 \text{ Am. Eq.} (VR_{84} - VR_{85} - VR_{85 \text{ bis}} \text{ según corresponda})$.
- e) En cada uno de los insumos que integren el Análisis de Precios, excepto el "Varios" del rubro Materiales, deberá indicarse el VR o VRC correspondiente para liquidar. Cuando a solo juicio de la Repartición actuante existiera falta de correspondencia entre el insumo y el Valor de Referencia propuesto por el oferente, la Repartición en la instancia de estudiar la oferta lo emplazará para que acepte por escrito el cambio por el Valor de Referencia que corresponda. Si no lo aceptara, la Repartición procederá al rechazo de la oferta.
- f) A los efectos de la Redeterminación de Precios deberán ser salvados los errores aritméticos que se hubieren cometido en los Análisis de Precios de la oferta, sin que ello implique la modificación del precio unitario del ítem. Se mantendrán los porcentajes de los insumos complementarios de la oferta. La diferencia entre los costos-costos se aplicará en forma porcentual a cada uno de los insumos básicos del Análisis de Precios.
- g) Esquema de cálculo para la Redeterminación de los rubros o insumos que integran los Análisis de Precios de los ítems de contrato:

Todos los insumos que integran el costo de un ítem se redeterminarán con la siguiente expresión: $R_i = M C$

R_i : Redeterminación del insumo

M: Monto en unidades monetarias del insumo

C: Cociente entre el Valor de Referencia del mes de Redeterminación y el correspondiente de origen.

Cuando se utilice un VRC, éste se actualizará de la siguiente manera:

$$VRC = a_1 VR_1 + a_2 VR_2 + a_3 VR_3 + \dots + a_n VR_n$$

$$\text{Donde } a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n = 1$$

$$\text{Red. VRC} = a_1 VR_1 r / VR_1 o + a_2 VR_2 r / VR_2 o + a_3 VR_3 r / VR_3 o + \dots$$

$$\dots + a_n VR_n r / VR_n o$$

Donde $VR_n r / VR_n o$ = Valor Referencia mes Redet. / Valor Ref. mes origen

Los varios se redeterminarán con el promedio ponderado de los R_i de los materiales discriminados.

Beneficio: Se deberá considerar el del Análisis de Precios, con el límite establecido por el Pliego de Bases y Condiciones.

Gasto Financiero: Es el 100% de la Tasa de Interés para operaciones con caución de Certificados de Obras Públicas del Banco de la Provincia de Buenos Aires definida para un período de sesenta (60) días (T.N.A.).

Se reconocerán los Gastos Financieros del costo redeterminado del ítem. Cuando el porcentaje cotizado en la oferta sea igual o mayor que la Tasa

Financiera descripta, vigente diez (10) días antes de la fecha de Licitación, se reconocerá el porcentaje publicado por el Ministerio (VR. 92) para el mes de la Redeterminación. - Cuando el porcentaje cotizado en la oferta sea inferior a la Tasa Financiera descripta, se reconocerá el porcentaje de Gasto Financiero calculado según la siguiente expresión:

$$\% \text{ G.F.} = \text{VRr} / \text{VRo} \times \% \text{ cotizado}$$

VRr: Valor de Referencia del mes de la Redeterminación.

VRo: Valor de Referencia del mes origen (Tasa Financiera vigente diez días antes de la fecha de Licitación).

Gasto Impositivo: Se reconocerá como Gasto Impositivo el monto que resulte de aplicar a la suma de la Redeterminación del Costo, el Beneficio y los Gastos Financieros, el porcentaje vigente al mes de la Redeterminación. El Gasto Impositivo representa la suma de las alícuotas del Impuesto al Valor Agregado e Ingresos Brutos.

Honorarios Profesionales: Se reconocerán Honorarios Profesionales por Representación Técnica, calculados de acuerdo a los aranceles vigentes del Colegio Profesional correspondiente sobre el monto redeterminado conservando los mismos el carácter de ítem de la oferta.

ARTICULO 5°. Aprobar los Anexos I, II, III y IV que forman parte de la presente Resolución, en los que se establecen la Tabla de Valores de Referencia de los Materiales, Mano de Obra, Transporte, Equipos, Energía, Combustible y Lubricantes, Gastos Generales, Gastos Financieros y Gastos Impositivos (Anexo I), los elementos que deben encuestarse para la determinación de esos Valores de Referencia (Anexo II), los insumos asociados a cada uno de ellos (Anexo III) y los modelos de Planillas: Materiales – Mano de Obra – Transporte – Equipos – Análisis de Precios (Anexo IV).

ARTICULO 6°. Los Valores de Referencia de origen serán los correspondientes al mes de la presentación de la oferta. Para las Redeterminaciones sucesivas, los Valores de Referencia de origen serán los correspondientes al mes de la última Redeterminación.

ARTICULO 7°. La Tabla de Valores de Referencia para cada mes será aprobada por Resolución Ministerial. Dicha tabla contendrá los valores que servirán de base para las Redeterminaciones de Precios de las obras, en función de los Precios de Referencia confeccionados por la Dirección Provincial de Estadística del Ministerio de Economía de la Provincia de Buenos Aires.

ARTICULO 8°. Para el cálculo del diez por ciento (10%) fijo e invariable definido en el Artículo 2°, 2° Párrafo del Decreto N° 2.113/02, deberá considerarse el precio de cada ítem de la oferta. Para ello se aplicará la siguiente expresión:

$$\text{PR in} = 0,9 \text{ PR tin} + 0,1 \text{ PC o}$$

PR in: Precio Redeterminado del ítem i a pagar en el mes n.

PR tin: Precio Redeterminado total del ítem i para el mes n.

PC o: Precio Unitario del ítem del Contrato Original.

ARTICULO 9°. En los contratos que tengan previsto el pago de Anticipo Financiero, el porcentaje otorgado en tal concepto se deducirá en cada Certificado de Obra a emitir. En caso de corresponder Redeterminación de Precios (Art. 3°), para el mes de la emisión del Certificado de Anticipo Financiero, se podrá proceder por única vez a su Redeterminación.

ARTICULO 10. Los trabajos encuadrados en los términos de los Artículos 7°, 33 y 34 de la Ley 6.021 se calcularán al mes de presentación de la Oferta de la Obra Original. Si existieran ítems nuevos, sin antecedentes contractuales, éstos se deberán retrotraer a dicha fecha, a efectos de homogeneizar los precios. Se procederá a su Redeterminación en oportunidad de certificar dichas tareas, toda vez que se cumpla lo establecido en el Artículo 3°.

ARTICULO 11. El monto a agregar al Contrato como consecuencia de cada Redeterminación de Precios aprobada deberá afianzarse conforme lo establecido en el Art. 27 de la Ley 6.021 de Obras Públicas, su Reglamentación y sus Modificatorias.

ARTICULO 12. La presente Resolución entrará en vigencia a partir del día siguiente al de su publicación.

ARTICULO 13. Registrar, notificar al señor Fiscal de Estado, comunicar, publicar, dar al Boletín Oficial y remitir a la Subsecretaría de Obras Públicas. Cumplido archivar.

Eduardo Sicaro
Ministro de Infraestructura, Vivienda y Servicios Públicos

ANEXO I VALORES DE REFERENCIA

VR MATERIALES

Costo en origen (fábrica o cantera)
sobre camión, pago contado con
Bonificaciones y sin IVA

- 1 ACERO INOXIDABLE
- 2 ACEROS
- 2 bis ACEROS EN BARRA
- 3 AGREGADOS PÉTREOS CUARCITICOS
- 4 AGREGADOS PÉTREOS GRANÍTICOS
- 5 AISLADOR ORGÁNICO
- 6 AISLANTE HIDRÁULICO
- 7 ALFOMBRA
- 8 ARCILLA EXPANDIDA
- 9 ARENA ARGENTINA
- 10 ARTEFACTOS de LOSA PARA BAÑO
- 11 ASFALTOS
- 12 ASFALTOS CON POLIMEROS
- 13 BALDOSAS CALCÁREAS
- 14 BALDOSAS GRANÍTICAS
- 15 BALDOSAS de GOMA
- 16 BALDOSAS y TEJAS CERÁMICAS
- 17 BARANDA FLEX BEAN
- 18 BATERÍAS de ACUMULACIÓN
- 19 BENTONITA
- 20 BLOQUE de MEDICIÓN
- 21 CABLES de ACERO
- 22 CAÑOS de Hº Aº
- 23 CAÑOS de Hº Fº
- 24 BLOQUES de Hº Sº
- 24 bis CAÑOS DE Hº Sº
- 25 CAÑOS de P.V.C
- 26 CAÑOS POLIETILENO
- 27 CAÑOS de ACERO
- 28 CHAPA DE FIBROCEMENTO
- 29 CAÑOS de PRFV
- 30 CEMENTO A GRANEL
- 31 CEMENTO EN BOLSA
- 31 bis CAL HIDRÁULICA HIDRATADA
- 32 CERÁMICA PARA PISO y REVESTIMIENTO ESMALTADO
- 33 CHAPAS de ALUMINIO
- 34 CHAPAS GALVANIZADAS
- 35 CHAPAS METÁLICAS
- 36 CHAPAS y CONDUCTORES de COBRE
- 37 CONDUCTOR de ALUMINIO- ACERO
- 38 CONJUNTO TERMINAL
- 39 CONTADOR de DESCARGA
- 40 DÓLAR
- 41 EQUIPO de TELEPROTECCION
- 42 EQUIPO RECTIFICADOR PARA PROTECCIÓN CATÓDICA
- 43 CELDA P/ TRANSFORMADORES DE POTENCIA DE 33 KW
- 44 GAVIONES
- 45 GENERADOR EOLICO
- 46 GEOTEXILES
- 47 ILUMINACIÓN
- 48 CAÑO POLIPROPILENO C/ TERMOFUSIÓN
- 49 INDEC Nivel General IPIM
- 50 INTERRUPTORES

- 51 INVERSORES de CARGA
- 52 JUEGO de GRIFERÍA
- 53 LADRILLO CERÁMICO
- 54 LADRILLO COMÚN
- 55 MADERAS de CEDRO
- 56 MADERAS PARA ENCOFRADO
- 57 MÁRMOLES y GRANITOS
- 58 MATERIAL DIELECTRICO
- 59 METALES NO FERROSOS
- 60 MORSETERIA
- 61 PANEL SOLAR FOTOVOLTAICO
- 62 PINO PARANÁ NACIONAL
- 63 PINTURAS
- 64 POLICARBONATO
- 65 POSTE de ALAMBRADO
- 66 POSTE de EUCALIPTO CREOSOTADO
- 67 REGULADOR de CARGA
- 68 REVESTIMIENTO PARA CAÑERÍA de GAS
- 69 SECCIONADORES
- 70 TRANSPORTE AUTOMOTOR DE ASFALTO
- 71 SUELO SELECCIONADO
- 72 MATERIAL CEMENTICIO SIMIL PIEDRA PARA FRENTE
- 73 TABLEROS de ROCA de YESO
- 74 TRANSFORMADORES
- 75 TUBOS y VÁLVULAS de ACERO
- 76 POLIESTIRENO EXPANDIDO
- 77 VIDRIOS

VR TRANSPORTE

- 82 TRANSPORTE AUTOMOTOR CARGA GENERAL
- 83 TRANSPORTE FERROVIARIO

VR EQUIPOS

Costo de equipo nuevo, pago contado y sin IVA

- 84 AMORTIZACIÓN EQUIPO IMPORTADO
- 85 AMORTIZACIÓN EQUIPO NACIONAL
- 85 bis AMORTIZACIÓN EQUIPO NACIONAL COMBINADO

VR ENERGÍA, COMBUSTIBLES Y LUBRICANTE Precio de contado y sin IVA

- 86 ACEITES LUBRICANTES y GRASAS
- 87 COSTO KW / HORA
- 88 GAS - OIL
- 89 MEZCLA 70/30
- 90 NAFTAS

VR OTROS

- 91 GASTOS GENERALES
- 92 GASTO FINANCIERO
- 93 GASTOS IMPOSITIVOS
- 94 ARENA DE TRITURACIÓN
- 95 AGREGADOS PÉTREOS 6 - 20 Mm .
- 96 MATERIAL TERMOPLÁSTICO
- 97 IPIB - PRODUCTOS AGRÍCOLAS
- 98 IPIB - PRODUCTOS GANADEROS
- 99 IPP - PRODUCTOS AGRÍCOLAS
- 100 IPP - PRODUCTOS GANADEROS

VR INSUMOS AGUA Y CLOACAS

- 101 Caño de PVC Cloacal Clase 4
- 102 Ramal PVC 45°
- 103 Cañería de PVC Clase 6
- 104 Cañería de PVC Clase 10
- 105 Tubos de encamisados.
- 106 Válvulas esclusas.
- 107 Válvulas mariposas.
- 108 Hidrante a bola con base.
- 109 Hidrante a resorte con base.
- 110 Tubo de polietileno de alta densidad.
- 111 Llave de paso con válvula de retención.
- 112 Racord para caño de PEAD.
- 113 Tapa de brasero.
- 114 Bombas sumergibles (80 m³/h - 45 mts.)
- 115 Bombas sumergibles (50 m³/h - 47 mts.)
- 116 Bombas cloacales (40 l/s - 20 m .)
- 117 Bombas cloacales (510 l/s - 100 m .)
- 118 Marco y Tapa de H° F°.
- 119 Caños de hierro dúctil.
- 120 Caños de polietileno corrugado diám. 500 mm .
- 121 Caños de polietileno corrugado diám. 800 mm .
- 122 Cañerías de PRFV Clase 6 de 500 mm .
- 123 Cañerías de PRFV Clase 6 de 800 mm .
- 124 Cañerías de PRFV Clase 10 de 500 mm .
- 125 Cañerías de PRFV Clase 10 de 800 mm .
- 126 Euro - Base Dic. 01 = 1,00.-

VR MANO DE OBRA - Res. MIVSP N° 553/06

- 178 Ayudante
- 179 Oficial
- 180 Oficial especializado
- 181 Medio oficial

ANEXO II

Insumos a encuestar

<u>VR</u>	<u>MATERIALES</u>	<u>INSUMOS A ENCUESTAR</u>
1	Acero inoxidable	Caño sin costura de A° I°, calidad AISI 316, Ø 60, 3 mm, espesor 2,77 mm
2	Aceros	Mallas soldadas SIMA línea estándar, línea Maxi, paneles de 2,15 m x 6 m, modelo Q 109
2 bis	Acero en barra	Acero de dureza natural DN-A Barra nervurado Ø 10 mm, Medida comercial: barras de 12 m., peso por barra 7,4 kg.
3	Agregados pétreos cuarcíticos	Pedregullo cuarcítico 30 a 50 mm
4	Agregados pétreos graníticos	Piedra granítica triturada granulometría 1 a 3 cm.
5	Aislador orgánico	Aislador orgánico de EPDM o goma silicon para 132 Kv
6	Aislante hidráulico	Membrana asfáltica con aluminio 40 micrones espesor 40 mm
7	Alfombra	Boucle de polipropileno alto tránsito 8 mm
8	Arcilla expandida	Arcilla expandida (Ripiolita) granulometría 3 a 5 cm
9	Arena argentina	Arena argentina
10	Artefactos de losa para baño	Bidet, inodoro, lavatorio pared y accesorios, "Roca" Victoria Blanco
11	Asfaltos	Cemento asfáltico (bitalco)
12	Asfaltos con polímeros	Cemento asfáltico modificado con polímeros SBS a granel
13	Baldosas calcáreas	Calcáreas biseladas 40x60 gris
14	Baldosas graníticas	Jaspeado blanco o multicolor, grano fino, 30x30
15	Baldosas de goma	Baldosa 50x50 cm, espesor 3 mm (Grupo A)
16	Baldosas y tejas cerámicas	Cerámica Roja lisa 20x20 cm
17	Baranda flex beam	Baranda Flex beam ST 0,4 mm
18	Baterías de acumulación	Batería de acumulación estacionaria de uso solar ciclo profundo 12 V. Capacidad 100/160/220 mp/hora.
19	Bentonita	Bentonita.
20	Bloque de medición	Bloque de medición para 13,2 Kv, tensión máxima

		de servicio nominal 15 Kv, tensión primaria nominal 13,2/ 3 Kv,
		tensión secundaria nominal 110/ 3v, potencia hasta 200 VA máximo
		60 va, clase 0,5; características del transformador de corriente: corriente
		primaria nominal 50 a 200 A , corriente secundaria nominal 5 A ;
		prestaciones: secundario de medición hasta 30 VA, $F_s < 5$, corriente
		de cortocircuito hasta 12 kA, compuesto por tres transformadores de
		tensión y tres transformadores de corriente mintado
		sobre un bastidor único.
21	Cables de acero	Cable de acero 50 mm ² .
22	Caño de H ^o A ^o	Caño H ^o armado Ø 1.000 mm . Según Normas IRAM 11.513
		con armadura comercial, largo 1,20 m
23	Caños de H ^o F ^o	Caño de hierro fundido largo 4 m , Ø 100 mm ,
		espesor 4 mm . Unión espiga enchufe.
24	Bloques de H ^o S ^o	"Bloques Pampa" hormigón semi liviano, medidas:
		8 x 20 x 40, 10 x 20 x 40, 15 x 20 x 40, 20 x 20 x 40.
24 bis	Caños de H ^o S ^o	Caño H ^o S ^o de 800 mm ., según Norma IRAM 11.513, largo 1,20m.
25	Caño P.V.C	Caño de PVC con junta elástica para redes cloacales,
		clase 6, Ø 160 mm .
26	Caño de polietileno	Caño PEAD resina MRS 80, Ø 200 mm , PN 10, Espesor 14,7 mm .
27	Caños de acero	Caño de hierro galvanizado Epoxi Ø 3/4", aprobado NAG 150/1.
28	Chapa de fibrocemento	Chapa de fibrocemento, perfil 76, ancho 1,097 m ,
		ancho útil 1,05 m , espesor 5 mm . Largo 1,53 m . gris.
29	Caños PRFV	Caño PRFV Ø interior 200 mm . Tipo de unión espiga enchufe.
		Espesor 8,19 mm .

30	Cemento a granel	Cemento a granel
31	Cemento en bolsa	Bolsa cemento 50 Kg .
31 bis	Cal Hidráulica hidratada.	Bolsa de cal hidráulica hidratada, 30 Kg .
32	Cerámica para piso y revestimiento esmaltado	Porcelanato "ILVA" 30 x 30 natural.
33	Chapas de aluminio	Chapa de aluminio 2 mm de espesor, medida 1.000 mm . X 200 mm.
34	Chapas galvanizadas	Chapa galvanizada 0.56 mm .
35	Chapas metálicas	Chapa de acero laminada en caliente en hojas bordes cortados.
36	Chapas y conductores de cobre	Conductor aislado PVC de cobre 4 mm ² de sección.
37	Conductor de aluminio - acero	Conductor de aluminio-acero Ø 120/20.
38	Conjunto terminal	Conjunto terminal tipo intemperie p/33 Kw.
39	Contador de descarga	Contador de descarga para 132 Kv.
40	Dólar	Cotización U\$S vendedor.
41	Equipo de teleprotección.	Equipo de teleprotección por canal telegráfico (220 V, 600 Ω).
42	Equipo rectificador para protección catódica	Equipo rectificador para protección catódica.
43	Celdas p/ transformadores de potencia de 33 Kw.	Celdas para transformadores de potencia de 33 Kw.
44	Gaviones	Gaviones caja en malla hexagonal tipo 6x8, diámetro de alambre 2,40 mm. Fuertemente galvanizados, con diafragma a cada metro y refuerzos de borde, incluyendo el alambre de amarre.
45	Generador eólico	Generador eólico potencia mínima: 500 W, velocidad de arranque admisible 3,6 m/s sin caja de engranaje.
46	Geotextiles	Flex Pean ST 0,4 mm .
47	Iluminación	Tubo fluorescente 36 w. OSRAM, longitud 1,20 m . luz blanca.
48	Caño polipropileno c/ termofusión	Caño polipropileno para agua fría y caliente, unión por termofusión, Ø 20 mm , presión nominal de servicio 10 kg/cm ³ .
49	INDEC - Nivel General IPIM	

50	Interruptor	Interruptor tripolar en baño de aceite serie C-C, tipo de interruptor C30C, tensión nominal 30 Kv, tensión máxima de servicio 38 Kv.
51	Inversores de carga	Inversor de potencia nominal mínima 600 W, tensión de entrada 12/24 volt c.c, tensión de salida 220 volt c.a., 50 Hz, onda sinusoidal, regulación de tensión +/- 5% rms, regulación de frecuencia 50 Hz +/- 1%.
52	Juego de grifería	Juego de grifería para baño standard.
53	Ladrillo cerámico	Ladrillo cerámico hueco 8 x 15 x 20.
54	Ladrillo común	Ladrillo común en elevación de 0,15.
55	Maderas de cedro	Madera de Cedro. Usos varios.
56	Maderas para encofrado	Pino SaIigne, tirantes de 3" x 3".
57	Mármoles y granitos	Granito Sierra Chica esp. 2,5 cm .
58	Material dieléctrico	Aislador de suspensión de porcelana o vidrio de 15 kv.
59	Metales no ferrosos	Níquel puro.
60	Morsetería	Perno recto MN 414.
61	Panel solar fotovoltaico	Panel solar fotovoltaico potencia nominal mínima 40 W, tipo mono o policristalino.
62	Pino Paraná Nacional	Pino Paraná cepillado 3" x 6" ml.
63	Pinturas	Pinturas interiores: Látex por 20 lts., Látex satinado por 20 Lts. y Látex especial antihongos por 20 Lts.
64	Policarbonato	Placa de policarbonato alveolar dimensiones 2,10 x 5,80 m . = 12,18 m2 ., ., cara superior tratamiento UV altura del alveolo 6 mm ., color cristal
65	Poste de alambrado	Poste terminado de quebracho entero largo 2,40 m .
66	Poste de eucalipto creosotado	Poste de eucalipto creosotado de 9 m . de longitud.
67	Regulador de carga	Regulador de carga con Tensión de trabajo nominal 12/24 V., 20 o 30 Amp. con LVD.
68	Revestimiento para cañería de gas	Revestimiento para cañería de gas: Revestimiento polietileno

		extruido tricapa Norma CAN/CSA.Z245.21 - M98, para cañería de Ø 6".(168,3 mm).
69	Seccionadores	Tripolar bajo carga, tensión nominal 33 Kv., Corriente nominal 600 Amp. Montaje horizontal, uso intemperie, tipo a cuchilla.
70	Transporte automotor de asfalto	Transporte de asfaltos en caliente.
71	Suelo seleccionado	Suelo calcáreo seleccionado, material suelo seleccionado(LL <40%, IP<10%)..
72	Material cementicio símil piedra para frente.	Revestimiento plástico proyectable.
73	Tablero de roca de yeso	Placa de roca de yeso, tamaño 1,20 x 2,40 m ., tamaño 1,20 x 2,60 m ., espesor 9,5 mm ., espesor 12,5 mm ., espesor 15 mm .
74	Transformadores	Transformador de distribución con una potencia de 1.500 KVA/33 - 13.86 Kv. Norma IRAM 2.099. Tensión primaria 33.000 V., tensión secundaria 13.860 V., grupo de conexión de Dy11.
75	Tubos y válvulas de acero	Válvulas de acero: Series ASTM 150, 4" y 300, 3", según Norma API 6D.
76	Poliestireno expandido	Bloques o casetones para encofrados.
77	Vidrios	Vidrio plano transparente 3 mm .
VR TRANSPORTE		
82	Transporte automotor carga general	\$/Tn Km. para una distancia de 100 Km .
83	Transporte ferroviario	\$/Tn. Km para una distancia de 100 Km .
VR EQUIPOS		
84	Amortización equipo importado	Tractor topadora Caterpillar D7.
85	Amortización equipo nacional	Camión volcador.
85 bis	Amortización Equipo	80 % Camión tractor + 20 % Caja

	Nacional combinado.	volcadora de 6 m3 .
VR	ENERGIA, COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	
86	Aceites, lubricantes y grasas	Aceite lubricante súper móvil HD-411-415-419 en tambor 20 Lts.
87	Costo KW / hora	Categoría grandes consumos de baja (potencia máxima 100 Kw.) y media tensión (potencia máxima 300 Kw.).
88	Gas - Oil	Gas Oil.
89	Mezcla 70/30	Fuel Oil 400.
90	Naftas	Nafta común.
VR	OTROS	
91	Gastos Generales	
92	Gasto Financiero	Tasa de descuento de Certificados mensual para Obra Pública por un periodo de 60 días.
93	Gastos Impositivos	IVA 21,00% Ingresos Brutos, 2,50% Construcción de Obra. Ingresos Brutos, 3,50% Servicios de Ingeniería.
VR	NUEVOS MATERIALES	
94	Arena de trituración.	Arena de trituración de origen granítico.
95	Agregado pétreo 6 - 20 mm .	Piedra partida 6 - 20 mm ., de origen granítico.
96	Material termoplástico.	Material termoplástico para demarcación horizontal de aplicación en caliente.
97	IPIB - Productos Agrícolas.	
98	IPIB - Productos Ganaderos.	
99	IPP - Productos Agrícolas.	
100	IPP - Productos Ganaderos.	
VR	INSUMOS AGUA Y CLOACAS	

101	Caño de PVC Cloacal Clase 4.	Caño de PVC Cloacal, Clase 4 diám. 160 mm .
102	Ramal PVC 45°	Ramal PVC 45° diám. 160 mm .
103	Cañería de PVC Clase 6	Ver VR 25
104	Cañería de PVC Clase 10	Cañería de PVC Clase 10 diám. 160 mm .
105	Tubos de encamisados.	Tubos de encamisados para pozos profundos diám. 300 mm .
106	Válvulas esclusas.	Válvulas esclusas diám. 63 mm .
107	Válvulas mariposas.	Válvulas mariposas con transiciones para PVC diám. 250 mm .
108	Hidrante a bola con base.	
109	Hidrante a resorte con base.	
110	Tubo de polietileno.	Tubo de polietileno de alta densidad diám. exterior 20 mm .
111	Llave de paso con válvula de retención.	Llave de paso con válvula de retención diámetro 20 mm .
112	Racord para caño de PEAD.	Racord para caño de PEAD diam. exterior 20 mm .
113	Tapa de brasero.	Tapa de brasero de resina termoplástica para válvula esclusa.
114	Bombas sumergibles (80 m ³ /h - 45 mts.)	Bombas sumergibles (80 m ³ /h - 45 mts.)
115	Bombas sumergibles (50 m ³ /h - 47 mts.)	Bombas sumergibles (50 m ³ /h - 47 mts.)
116	Bombas cloacales (40 l/s - 20 m .)	Bombas cloacales (40 l/s - 20 m .)
117	Bombas cloacales (510 l/s - 100 m .)	Bombas cloacales (510 l/s - 100 m .)
118	Marco y Tapa de H ^o F ^o .	Marco y Tapa de H ^o F ^o para bocas de registro (vereda y pavimento).
119	Caños de hierro dúctil.	Caños de hierro dúctil diam. 500 mm .
120	Caños de polietileno corrugado diám. 500 mm .	Caños de polietileno corrugado diám. 500 mm .
121	Caños de polietileno corrugado diám. 800 mm .	Caños de polietileno corrugado diám. 800 mm .
122	Cañerías de PRFV Clase 6 de 500 mm .	Cañerías de poliéster reforzado con fibra de vidrio Clase 6 de 500 mm .
123	Cañerías de PRFV Clase 6 de 800 mm .	Cañerías de poliéster reforzado con fibra de vidrio Clase 6 de 800 mm .
124	Cañerías de PRFV Clase 10 de 500 mm .	Cañerías de poliéster reforzado con fibra de vidrio Clase 10 de 500 mm .
125	Cañerías de PRFV Clase 10	Cañerías de poliéster reforzado con fibra

de 800 mm . de vidrio Clase 10 de 800 mm .
126 Euro - Base Dic. 01 = 1,00.- Cotización Euro vendedor.

**VR MANO DE OBRA - Res.
MIVSP N° 553/06**

178 Ayudante Según Res. MIVSP N° 553/06,
179 Oficial Según Res. MIVSP N° 553/06,
180 Oficial especializado Según Res. MIVSP N° 553/06,
181 Medio oficial Según Res. MIVSP N° 553/06,

ANEXO III

Nº	INSUMO ASOCIADO
1 ACERO INOXIDABLE	Caño y accesorios de acero inoxidable Chapa de acero Inoxidable
2 ACEROS	Acero tipo III Acero tipo V Acero para postesado Malla de acero liviana Perfil normal Anclaje para Hº pretensado Alambre de tejido romboidal Vainas de refle de acero para Hº pretensado Alambre de acero para pretensado Hierro común redondo liso
2 bis ACEROS EN BARRA	Acero de dureza natural DN - A - Barra nervurado Ø 10 mm ., Medida comercial: barras de 12 m., peso por barra 7,4 Kg .
3 AGREGADOS PÉTREOS CUARCITICOS	Granza cuarcitica y otras medidas de agregados cuarciticos Piedra bruta para escollera Pedregullo cuarcitico
4 AGREGADOS PÉTREOS GRANÍTICOS	Granza granítica y otras medidas de agregados pétreos Pedregullo granítico. Piedra bruta granítica
5 AISLADOR ORGÁNICO	Todo tipo de aislador orgánico
6 AISLANTE HIDRÁULICO	Techado asfáltico Fieltro asfáltico Membrana asfáltica con aluminio
7 ALFOMBRA	Todo tipo de alfombras
8 ARCILLA EXPANDIDA	Ripiolita Vermiculita

	Arcilla expandida
9 ARENA ARGENTINA	Arena Argentina Arena de cava Arena oriental
10 ARTEFACTOS de LOSA PARA BAÑO	Bidet, inodoro, lavatorio pared, bañera y accesorios
11 ASFALTOS	Emulsiones asfálticas Asfalto diluido
12 ASFALTOS CON POLÍMEROS	Emulsiones asfálticas modificadas con polímeros
13 BALDOSAS CALCÁREAS	Baldosas calcáreas Baldosas de vereda
14 BALDOSAS GRANÍTICAS	Pisos graníticos
15 BALDOSAS de GOMA	Pisos de goma Apoyo neopreno Pisos plásticos
16 BALDOSAS y TEJAS CERÁMICAS	Tejas cerámicas Baldosas cerámicas sin esmaltar
17 BARANDA FLEX BEAN	Poste metálico zincado pesado
18 BATERÍAS de ACUMULACIÓN	Baterías ácidas y alcalinas
19 BENTONITA	Bentonita
20 BLOQUE de MEDICIÓN	Todo tipo de bloque de medición
21 CABLES de ACERO	Acero palanquilla
22 CAÑOS de Hº Aº	Accesorios de Hº Aº Postes de Hº para alambrado Caños de Hº Aº
23 CAÑOS de Hº Fº	Accesorios Tapas y cajas Hº Fº Caños de Hº Fº
24 BLOQUES de Hº Sº	"Bloques Pampa" hormigón semi liviano, medidas: 8 x 20 x 40, 10 x 20 x 40, 15 x 20 x 40, 20 x 20 x 40
24 bis CAÑOS de Hº Sº	Caño Hº Sº de 800 mm ., según Norma IRAM 11.513, largo 1,20m. Accesorios Hº Sº Laja de cemento

		Pavimento articulado
		Caños de Hº Sº
		Premoldeados de Hº Sº
25	CAÑOS de P.V.C	Válvulas y accesorios de P.V.C
		Caños de P.V.C
26	CAÑOS POLIETILENO	Caños, válvulas y accesorios de polietileno
27	CAÑOS de ACERO	Caños y accesorios de acero
		Caño de gas con epoxi
28	CHAPA DE FIBROCEMENTO	Chapa de fibrocemento, perfil 76, ancho 1,097 m , ancho útil 1,05 m, espesor 5 Mm ., largo 1,53 m . gris
		Tanque de fibrocemento cilíndrico con tapa, capacidad 1000 l .
29	CAÑOS de PRFV	Caños, tanques y accesorios de PRFV
30	CEMENTO A GRANEL	Cemento común
		Cemento ARS
31	CEMENTO EN BOLSA	Cemento ARS
		Cemento de albañilería
		Filler
		Cemento común
		Cemento blanco
31 bis	CAL HIDRAULICA HIDRATADA	Bolsa de cal hidráulica hidratada, 30 Kg .
		Cal hidráulica
		Cal aérea
32	CERÁMICA PARA PISO y REVESTIMIENTO ESMALTADO	Cerámica para revestimiento y pisos
		Porcelanato
33	CHAPAS de ALUMINIO	Perfiles, accesorios y chapas de aluminio
		Carpintería aluminio
34	CHAPAS GALVANIZADAS	Caños galvanizado (ARSA)
		Alambre galvanizado para alambrado
		Cable de acero galvanizado
		Chapas galvanizadas

35	CHAPAS METÁLICAS	Chapa de acero al carbono Caño de luz
36	CHAPAS y CONDUCTORES de COBRE	Chapa de cobre Cable piloto antillama Cable armado subterráneo Perfiles y accesorios de cobre Conductor de cobre
37	CONDUCTOR de ALUMINIO - ACERO	Conductor de aluminio - acero
38	CONJUNTO TERMINAL	Todo tipo de conjunto terminal (interior y exterior)
39	CONTADOR de DESCARGA	Todo tipo de contador de descarga
40	DÓLAR	
41	EQUIPO de TELEPROTECCION	Todo tipo de equipo de teleprotección por canal telegráfico
42	EQUIPO RECTIFICADOR PARA PROTECCIÓN CATÓDICA	Todo tipo de equipo rectificador para protección catódica
43	CELDAS P/ TRANSFORMADORES DE POTENCIA DE 33 KW	Celdas para transformadores
44	GAVIONES	Gaviones para cualquier tipo de medida
45	GENERADOR EOLICO	Todo tipo de generador eólico
46	GEOTEXTILES	Geotextiles y/o geosinteticos Media sombra
47	ILUMINACIÓN	Lámpara de sodio 250 Lámpara de mercurio 250 Fotocélula Fusible Artefacto 400 W Lámpara de descarga vapor Condensador Reactancia
48	CAÑO POLIPROPILENO C/ TERMOFUSIÓN	Caño polipropileno para agua fría y caliente, unión por termofusión.
49	INDEC - Nivel General IPIM	
50	INTERRUPTORES	Todo tipo de interruptores
51	INVERSORES de CARGA	Todo tipo de inversores de carga
52	JUEGO de GRIFERÍA	Juego piletas, bidet, ducha Standard Accesorios

53	LADRILLO CERÁMICO	Ladrillo cerámico Ladrillo cerámico portante
54	LADRILLO COMÚN	Ladrillo común de cal Ladrillo vista Ladrillo maquina
55	MADERAS de CEDRO	Madera de cedro, terciados, revestimiento
56	MADERAS PARA ENCOFRADO	Pino Insigne Pino Elliotis Pino Saligne
57	MÁRMOLES y GRANITOS	Granito natural Mármoles Granito reconstituido
58	MATERIAL DIELECTRICO	Aislador campana Montaje rígido de porcelana Soporte interior Aislador soporte Aislador de suspensión de porcelana o vidrio
59	METALES NO FERROSOS	Zinc Estaño Níquel
60	MORSETERIA	Morseteria de aluminio-cobre
61	PANEL SOLAR FOTOVOLTAICO	Todo tipo de panel solar fotovoltaico
62	PINO PARANÁ NACIONAL	Tablas, tirantes, puntales
63	PINTURAS	Esmalte sintético Barniz Pintura de señalización Imprimador Pintura base acrílica Hidrófugo a base de caucho Látex Acrílico interior
64	POLICARBONATO	Policarbonato Chapas acrílicas

65	POSTE de ALAMBRADO	Postes de quebracho, varillas, varillones
66	POSTE de EUCALIPTO CREOSOTADO	Poste de uso similar
67	REGULADOR de CARGA	Todo tipo de regulador de carga de batería
68	REVESTIMIENTO PARA CAÑERÍA de GAS	Polietileno extruido Resina epoxi
69	SECCIONADORES	Todo tipo de seccionadores
70	TRANSPORTE AUTOMOTOR DE ASFALTO	
71	SUELO SELECCIONADO	Tosca Tierra colorada Suelo calcáreo
72	MATERIAL CEMENTICIO SIMIL PIEDRA PARA FRENTE	Materiales para frente Súper Iggam
73	TABLERO de ROCA de YESO	Yeso
74	TRANSFORMADORES	Todo tipo de transformadores
75	TUBOS y VÁLVULAS de ACERO	Tubos de acero para cañería de gas Tubos de acero para oleoductos Columnas de acero para iluminación Válvulas de acero al carbono Válvulas exclusas de acero al carbono Válvulas esféricas de acero forjado Válvulas reguladoras de presión de acero tipo Ficsher Válvula diafragma de acero
76	POLIESTIRENO EXPANDIDO	Partículas sueltas (preexpandido, molido o cubitos) Bloques o casetones para encofrados Placas de distinto espesor para aislación de paredes y techos
77	VIDRIOS	Vidrio templado Vidrio armado Vítrea nacional Blindex Vidrio triple
82	TRANSPORTE AUTOMOTOR DE CARGA GENERAL	

83	TRANSPORTE FERROVIARIO	
84	AMORTIZACIÓN EQUIPO IMPORTADO	Reparación y repuestos. Camión Mixer Retroexcavadora Guinche excavadora Motoniveladora Planta asfáltica Terminadora de hormigón Terminadora asfáltica Fresadora Reclamadora Draga flotante Equipo fusor Zanjadora Regador de pintura y esferas reflectantes Pala cargadora Tractor topadora Caterpillar D7
85	AMORTIZACIÓN EQUIPO NACIONAL	Reparación y repuestos. Camión volcador Carretón Camión con acoplado Aplanadora de arrastre Rodillo neumático de arrastre Rodillo pata de cabra de arrastre Compresor Grupo electrógeno Hormigoneras Barredora Distribuidor de imprimación
85 bis	AMORTIZACION EQUIPO NACIONAL COMBINADO	80 % Camión tractor + 20 % Caja volcadora de 6 m3 .
86	ACEITES LUBRICANTES y GRASAS	Todo tipo de aceites y grasas
87	COSTO KW / HORA	Todo tipo de tarifas eléctricas
88	GAS OIL	Diesel- Oil

89	MEZCLA 70/30	Fuel - Oil
90	NAFTAS	Nafta súper Nafta común
91	GASTOS GENERALES	
92	GASTO FINANCIERO	
93	GASTOS IMPOSITIVOS - IVA GASTOS IMPOSITIVOS - Ingresos Brutos - Construcción de obra GASTOS IMPOSITIVOS - Ingresos Brutos - Servicios de Ingeniería.	
94	ARENA DE TRITURACION	Arena de trituración de origen granítico.
95	AGREGADO PETREO 6 - 20 mm.	Piedra partida 6 - 20 mm ., de origen granítico.
96	MATERIAL TERMOPLASTICO	Material termoplástico para demarcación horizontal de aplicación en caliente.
97	IPIB - PRODUCTOS AGRICOLAS	
98	IPIB - PRODUCTOS GANADEROS	
99	IPP - PRODUCTOS AGRICOLAS	
100	IPP - PRODUCTOS GANADEROS	
101	Caño de PVC Cloacal Clase 4	
102	Ramal PVC 45º	
103	Cañería de PVC Clase 6	
104	Cañería de PVC Clase 10	
105	Tubos de encamisados.	
106	Válvulas esclusas.	
107	Válvulas mariposas.	
108	Hidrante a bola con base.	
109	Hidrante a resorte con base.	
110	Tubo de polietileno.	
111	Llave de paso con válvula de retención.	
112	Racord para caño de PEAD.	
113	Tapa de brasero.	
114	Bombas sumergibles (80 m ³ /h - 45 mts.)	
115	Bombas sumergibles (50 m ³ /h - 47 mts.)	
116	Bombas cloacales (40 l/s - 20 m .)	
117	Bombas cloacales (510 l/s - 100 m .)	

- 118 Marco y Tapa de Hº Fº.
- 119 Caños de hierro dúctil.
- 120 Caños de polietileno corrugado diám. 500 mm .
- 121 Caños de polietileno corrugado diám. 800 mm .
- 122 Cañerías de PRFV Clase 6 de 500 mm .
- 123 Cañerías de PRFV Clase 6 de 800 mm .
- 124 Cañerías de PRFV Clase 10 de 500 mm .
- 125 Cañerías de PRFV Clase 10 de 800 mm .
- 126 Euro - Base Dic. 01 = 1,00.-
- 178 Ayudante
- 179 Oficial
- 180 Oficial especializado
- 181 Medio oficial

404



Ministerio de Infra:
Vivienda y Servi
Gobierno de la Prov.
de Buenos Aires



ANEXO IV
PLANILLA I - MATERIALES

Material	Unidad	Costo unitario (\$)	Pérdidas (%)	Costo unitario pérdidas	Costo/Unidad (incl. pérdidas)
1	2	3	4	5 = 3 x 4	6 = 3 + 5

404



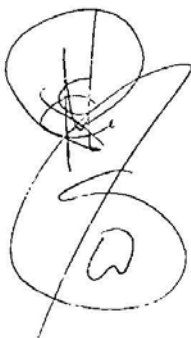
Ministerio de Infra:
Vivienda y Servi
Gobierno de la Pro
de Buenos Aires



ANEXO IV

PLANILLA II - MANO DE OBRA

Categoría	Salario día/hora	Premio por asistencia:%	Jornal directo día/hora	Mejoras sociales:%	Seguro obrero (ART):%	Jornal total día/hora	Otros:% (especificar)	Costo/unidad día/hora
1	2	3 = 2 x%	4 = 2 + 3	5 = 4 x%	6 = 4 x%	7 = 4 + 5 + 6	8 = 7 x%	9 = 7 + 8




404



Ministerio de Infra
Vivienda y Servicios
Gobierno de la Prov.
de Buenos Aires

ANEXO IV
PLANILLA III - TRANSPORTE

Distancia en km	Material	Costo unitario (\$)	Pérdidas (%)	Costo unitario pérdidas	Costo/unidad (incl. pérdidas)
1	2	3	4	5 = 3 x 4	6 = 3 + 5

404



Ministerio de Infraestructura, Vivienda y Servicios
Gobierno de la Provincia de Buenos Aires

ANEXO IV
PLANILLA IV - EQUIPOS

N° de orden	Designación	HP	Costo actual (\$) 4	Valor residual (\$) 5	Vida útil (h) 6	Uso anual (h) 7	Costo amortización e intereses (\$) 8	Reparaciones y repuestos: ...% 9 = 8 x ...%	Combustibles			Lubricantes: ...% (\$/h) 14 = 13 x ...%	Combustibles y lubricantes 15 = 13 + 14	
									Combustible tipo 10	Precio unitario (\$/l) 11	Consumo: ... l/HP 12 = 3 x ...			Costo (\$/h) 13 = 11 x 12
1									10	11	12 = 3 x ...	13 = 11 x 12	14 = 13 x ...%	15 = 13 + 14

i < 10

$$i = \frac{C.A. \times 0,5 \times I}{U.A. \times 100}$$

$$A = \frac{C.A. - V.R.}{V.U.}$$



404



Ministerio de Infra-
Vivienda y Servicios
Gobierno de la Pro-
vincia de Buenos Aires

ANEXO IV

PLANILLA V - ANÁLISIS DE PRECIOS TIPO

Ítem nº	Designación:		Unidad:
A	MATERIALES (s/planilla I)		Valor ref.
1	Designación: Cantidad x Costo/unidad	\$ M 1	VR i
2	Designación: Cantidad x Costo/unidad	\$ M 2	VR i
n	Designación: Cantidad x Costo/unidad	\$ M n	VR i
	Suma parcial	\$ M p	
	Varios (global):% x M p	\$ M v	
	Total materiales	\$ M	
B	MANO DE OBRA (s/planilla II)		
1	Categoría: Cantidad x Costo/unidad	\$ MO 1	VR i
2	Categoría: Cantidad x Costo/unidad	\$ MO 2	VR i
n	Categoría: Cantidad x Costo/unidad	\$ MO n	VR i
	Total mano de obra	\$ MO	
C	TRANSPORTE (s/planilla III)		
1	Cantidad x Distancia x Costo/unidad	\$ T 1	VR i
2	Cantidad x Distancia x Costo/unidad	\$ T 2	VR i
n	Cantidad x Distancia x Costo/unidad	\$ T n	VR i
	Total transporte	\$ T	
D	AMORTIZACIÓN DE EQUIPOS E INTERESES (s/planilla IV)		
1	Equipo: Rendimiento x Costo (Columna 8)	\$ AE 1	VR i
2	Equipo: Rendimiento x Costo (Columna 8)	\$ AE 2	VR i
n	Equipo: Rendimiento x Costo (Columna 8)	\$ AE n	VR i
	Total amortización de equipos e intereses	\$ AE	
E	REPARACIONES Y REPUESTOS (s/planilla IV)		
1	Equipo: Rendimiento x Costo (Columna 9)	\$ RR 1	VR i
2	Equipo: Rendimiento x Costo (Columna 9)	\$ RR 2	VR i
n	Equipo: Rendimiento x Costo (Columna 9)	\$ RR n	VR i
	Total reparaciones y repuestos	\$ RR	
F	COMBUSTIBLES o ENERGÍA Y LUBRICANTES (s/planilla IV)		
1	Equipo: Rendimiento x Costo (Columna 15)	\$ CL 1	VR i
2	Equipo: Rendimiento x Costo (Columna 15)	\$ CL 2	VR i
n	Equipo: Rendimiento x Costo (Columna 15)	\$ CL n	VR i
	Total combustibles y lubricantes	\$ CL	
	Costo-costo	\$ CC	
G	Gastos Generales:% x CC	\$ GG	VR i
	Costo	\$ C	
H	Gastos Financieros:% x C	\$ GF	VR i

404



Ministerio de Infra-
Vivienda y Servicio
Gobierno de la Provi
de Buenos Aires

I Beneficios:% x C

J Gastos Impositivos:% x S 1

Suma $\frac{\$ B}{\$ S 1}$

Precio $\frac{\$ GI}{\$ P}$ VR i

ANEXO V

CORRESPONDE AL EXPEDIENTE N° 2410 - 8 - 178/08

Resolución 1 N°219

La Plata, 7 de abril de 2008



Ministerio de
Infraestructura
Vivienda y Servicios Públicos



Corresponde al Expte. 2410-8-178/08 -

LA PLATA, - 7 ABR 2008

Visto que por estos actuados la Caja de Previsión Social para Ingenieros, Arquitectos, Ingenieros y Técnicos de la Provincia de Buenos Aires, comunica a fs. 1/3 la entrada en vigencia a partir del 26 de diciembre de 2007 de la Ley 13.753 que modificó los Artículos Nros. 26° inc. i) y 29° de la Ley 12.490, solicitando además que se incluya al **Pliego de Especificaciones Legales Particulares**, de las obras a licitar, la obligatoriedad del cumplimiento de realizar el aporte resultante de la aplicación del **Artículo N° 26° inc. i)**, que estará a cargo de la empresa contratista; y

CONSIDERANDO:

Que analizado lo requerido por la Gerencia Técnica de la Repartición a fs. 5, se expide de conformidad, aconsejando incorporar al Pliego de Especificaciones Legales Particulares en el Punto 6.1: **De las obligaciones del Contratista**, el Punto 6.1.21, con la redacción allí indicada;

Por ello, el

**ADMINISTRADOR GENERAL
DE LA DIRECCION DE VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES,**

RESUELVE:

ARTICULO 1.- Aprobar, en mérito a lo expresado en el considerando de la presente, la incorporación al **Pliego de Especificaciones Legales Particulares** en el Punto 6.1: **De las obligaciones del Contratista**, el Punto 6.1.21, con la redacción indicada a fs. 5.-

ARTICULO 2.- Encomendar a la Gerencia Técnica, la incorporación del agregado que por la presente se aprueba al **Pliego de Especificaciones Legales Particulares** de esta Repartición.-

ARTICULO 3.- Regístrese con copia de fs. 5, anótense las Resoluciones 1 N° 430/07 y 1 N° 766/07, comuníquese a quienes corresponda, fecho, previo conocimiento de las Gerencias Ejecutiva y Técnica, pasen las presentes actuaciones a las Subgerencias Estudios y Proyectos y Obras de Construcción, Conservación y Pavimentos, los Departamentos Conservación y Vialidad Municipal y la Gerencia de Administración (Departamento Liquidaciones y Gastos – División Licitaciones y Contratos).-

RESOLUCION 1 N° 219.


dba



ING. ARMANDO JOSÉ CURTELLI
ADMINISTRADOR GENERAL
División de Vialidad de la Prov. de Bs. Ay.

7 ABR 2008

LA PLATA, de 20....
Registrada la resolución que
antecede bajo el N° 219
JSPE DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO


DR. MARCELO GUILLERMO TUCCI
III Depto. Administrativo
Gerencia de Administración
División de Vialidad Prov. de Ay.



Corresp. Expte.: 2410-8-178/2008

Ref.: Vigencia Ley n° 13.753 que regula el sistema de Previsión y Seguridad Social de los Agrimensores, Arquitectos, Ingenieros y Técnicos Matriculados en los Entes de la Pcia de Bs As.-

Señora Gerente Ejecutivo:

Teniendo en cuenta lo solicitado en las presentes por la Caja de Previsión Social para Agrimensores, Arquitectos y Técnicos de la Provincia de Buenos Aires, esta Gerencia propone incorporar al Pliego de Especificaciones Legales Particulares en el Punto **6.1. DE LAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA** lo siguiente:

6.1.21. APORTES CAJA DE PREVISION SOCIAL PARA AGRIMENSORES, ARQUITECTOS, INGENIEROS Y TECNICOS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES:

El Contratista deberá realizar el aporte resultante de la aplicación del artículo 1 de la Ley Provincial n° 13.753 que modificó el artículo 26 inc. i) de la Ley Provincial n°12.490. Todos los gastos que se originen como consecuencia del cumplimiento de este artículo serán a cargo del Contratista, no recibiendo pago directo alguno.

Con lo informado se remiten las presentes para su intervención y posterior tratamiento en el Consejo Técnico.-

La Plata, 8 de febrero de 2008

Gerencia Técnica

Providencia n° 111/08

Ing. Carlos A. Arrúa
Gerente Técnico
Dirección de Vialidad
Pcia. de Buenos Aires

Dr. MANUEL GUILLERMO TUCCI
Dpto. Administrativo
Gerencia de Administración
Dcción. de Vialidad Pcia. Bs. As.
ES COPIA FIEL

ANEXO VI

CORRESPONDE AL EXPEDIENTE N° 2410 - 8 - 178/08 Alcance 3

Resolución 1 N°566

La Plata, 26 de junio de 2009



Corresponde al Expte. 2410-8-178/08. Alc. 3.-

LA PLATA, 26 JUN 2009

Visto que por Resolución 1 N° 430/07 se aprobó el **Nuevo Pliego de Especificaciones Legales Particulares** elaborado para formar parte de la documentación que se aplicará a los llamados a **Licitación Pública** convocados por esta Repartición; y

CONSIDERANDO:

Que a fs. 1, la Caja de Previsión Social para Agrimensores, Arquitectos, Ingenieros y Técnicos de la Provincia de Buenos Aires (CAAITBA), solicita la incorporación en el Pliego de Bases y Condiciones Legales Particulares para esta Repartición, de un Item que exija la presentación de la correspondiente Boleta de Aporte por honorarios profesionales de Estudio, Licitación y Propuestas;

Que en ese marco se propicia la **modificación del Punto 4.4 "De la propuesta", subpunto 4.4.1.1., incorporando como apartado h)** la inclusión como documentación a presentar por los oferentes en el Sobre N° 1, la Boleta de Aporte Provisional en la Caja mencionada, también deberá modificarse el **subpunto 4.4.1.3. inciso d)** indicando que la omisión de dicha presentación podrá ser subsanada dentro del plazo de los dos (2) días hábiles de su requerimiento, conforme proyecto agregado a fs. 11/13;

Que el Consejo Técnico, a fs. 14, considera necesario modificar además el texto del **Punto 4.4.2.1.**, estableciendo que no será libre la cotización del item Honorarios Profesionales por Representación Técnica, debiendo cotizarse de acuerdo al honorario mínimo de la tabla establecida por el Colegio de Ingenieros de la Provincia de Buenos Aires;

Dr. MARCELO GUILLERMO TUCCI
Int. Depto. administrativo
Gerencia de Administración
Dirección de Vialidad Pcia. Bs. As.

ES COPIA FIEL

Que a tal fin toman intervención en autos la **Asesoría General de Gobierno**, la **Contaduría General de la Provincia** y el **Fiscal de Estado**, quienes son contestes en señalar que corresponde proceder a la **aprobación de las modificaciones** propiciadas al Pliego de Especificaciones Legales Particulares;

Por ello, el

**ADMINISTRADOR GENERAL
DE LA DIRECCION DE VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES,
RESUELVE:**

ARTICULO 1.- Aprobar la modificación del Pliego de Especificaciones Legales Particulares para Licitaciones Públicas de esta Repartición, aprobado por Resolución 1 N° 430/07, en relación a los siguientes Puntos: 1) **Punto 4.4.1.1.**, incorporando el apartado h); 2) **Punto 4.4.1.3.** inciso d); 3) **Punto 4.4.2.1.**; los que quedarán redactados de acuerdo a los textos que surgen de fs. 11/13 que se adjuntan y forman parte integrante de la presente.


ARTICULO 4.- Regístrese con copia de fs. 11/13; anótese la Resolución 1 N° 430/07, notifíquese al Fiscal de Estado; comuníquese a quienes corresponda; fecho, previo conocimiento de las Gerencias Técnica y Ejecutiva, pasen las presentes actuaciones en orden sucesivo a las Subgerencias Planificación Vial, Obras de Construcción, Conservación y Pavimentos, Concesiones y al Departamento Conservación, a sus efectos. Cumplido, publíquese en el Boletín Oficial y SINBA.-

RESOLUCIÓN 1 N° 566

cea-



ING. ARMANDO J. GILBERT
ADMINISTRADOR GENERAL
PROV. DE BUENOS AIRES

Se anota Resolución 1 N° 430/07 

LA PLATA, 26 JUN 2009 de 20.....

Registrada la Resolución que
Antecede bajo el N°.....566.....
JEFE DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO

Dr. MARCELO GUILLERMO TOCCI
Int. Depto. administrativo
Gerencia de Administración
Dcción. de Vialidad Prov. Bs. As.

ES COPIA FIEL

Provincia de Buenos Aires
Mtro. de Infraestructura
Dirección de Vialidad



ESPECIFICACIONES LEGALES PARTICULARES

4.4. DE LA PROPUESTA

4.4.1. FORMA DE PRESENTACION DE LA OFERTA

En el acto de la licitación los proponentes deberán presentar (2) sobres perfectamente identificados.



4.4.1.1. El sobre N° 1 contendrá:

- a) El comprobante de la garantía de la propuesta.
- b) La documentación referida a la obra visada por el proponente y su representante técnico.
- c) Constancia de la capacidad técnico - financiera.
- d) Constancia de adquisición de la documentación referida a la obra.
- e) Nomina completa de los equipos que empleará para llevar a cabo la obra. En la misma señalará cuales son de su propiedad y cuales alquilará o comprará. Si el equipo o parte del mismo, propio o a alquilar se encontrase en servicio en otra obra u obras, señalará la ubicación de estas, la entidad para quien se ejecuta y la fecha de su disponibilidad.
- f) La declaración jurada de que se acepta para cualquier cuestión judicial que se suscite, la jurisdicción de la justicia ordinaria de los Tribunales de la Provincia de Buenos Aires.
- g) Nómina de las obras que tengan contratadas con otras Reparticiones Públicas y/o particulares.
- h) Boleta de Aporte Provisional realizado ante la Caja de Previsión Social para Agrimensores, Arquitectos, Ingenieros y Técnicos de la Provincia de Buenos Aires por la tarea profesional de Estudio de Licitación y Propuestas.

4.4.1.2. El sobre N° 2 contendrá:


- a) Planilla de oferta.
- b) Plan Indicativo de Trabajos y Curva de Inversiones según modelo obrante en este pliego.
- c) Análisis de precios en original.
- d) Duplicado de la documentación solicitada en los puntos a), b) y c).

4.4.1.3. Rechazo de la propuesta:

Las ofertas serán rechazadas en el acto de apertura de la licitación, cuando:

- a) Aquellas propuesta que presenten correcciones, enmiendas o raspaduras entre líneas o errores que no hubieran sido debidamente salvadas al pie de las mismas; ni tampoco aquellas en que no se cotizaran la totalidad de los ítem.
- b) Se omita la inclusión en el sobre N° 1 de la documentación solicitada en los incisos a) y c) del inciso 4.4.1.1 y, si habiéndose omitido la inclusión de lo solicitado en los incisos b), d) y f) del inciso 4.4.1.1., estos no fuesen subsanados en dicho acto licitatorio.
- c) Se omita en el sobre N° 2 de lo solicitado en los incisos a) y c) del inciso 4.4.1.2.
- d) La omisión de los requisitos exigidos en los puntos e), g) y h) del inciso 4.4.1.1., y b) y d) del inciso 4.4.1.2. podrán ser subsanados dentro del plazo de 2 (dos) días hábiles contados a partir de la fecha de su requerimiento.

De no cumplimentarse con lo expuesto en el último párrafo no será considerada la oferta quedando el oferente incurso en la causal prevista para el caso de retiro de la propuesta en los términos del Artículo 25 de la Ley 6021.


Dr. MARCELO GUILLERMO TUCCI
Int. Deplo. administrativo
Gerente de Administración
Unión de Vialidad Pcia. Bs. As.

ES COPIA FIEL

Provincia de Buenos Aires
Ministerio de Infraestructura
Dirección de Vialidad



ESPECIFICACIONES LEGALES PARTICULARES

4.4.2. DOCUMENTACIÓN A INTEGRAR EN LA OFERTA.

4.4.2.1. Análisis de precios.

Se confeccionarán de acuerdo a los Análisis de Precios Tipo y las Planillas I (Materiales), II (Mano de Obra), III (Transporte) y IV (Equipos) adjuntas, que cumplimentan lo establecido en Decreto 2113/02 y Resolución MIVSP vigente que establezca la Metodología de Redeterminación de Precios según Artículo 3º del Decreto 2113/02 :

Los valores propuestos para cada rubro del ítem serán de libre cotización, con la excepción de los Gastos Impositivos (que surge de adicionar las tasas de Impuesto al Valor Agregado (I.V.A.) e Ingresos Brutos, que serán los vigentes a la fecha de licitación. Tampoco será de libre cotización el ítem Honorarios Profesionales por Representación Técnica, el cual deberá cotizarse de acuerdo al Honorario Mínimo resultante de la aplicación de la tabla establecida por el Colegio de Ingenieros de la Provincia de Buenos Aires, vigente a la fecha de la licitación pública.

- a) Los valores para la confección de los Análisis de Precios se obtendrán por aplicación de las Planillas I, II, III y IV.
- b) En el rubro materiales se podrá cotizar sin discriminar hasta un cinco (5) por ciento de su monto como insumos "Varios", cuya redeterminación se calculará con el promedio pesado de la correspondiente a los discriminados.
- c) En el rubro mano de obra deberá indicarse en forma explícita, la cantidad de operarios por categoría y los rendimientos (en unidad/hora) utilizados para la ejecución del ítem respectivo.
- d) En el rubro equipos deberá indicarse en forma explícita, la cantidad de cada uno de los equipos.
- e) Planilla I (Materiales): En esta planilla deben ser cotizados todos los materiales que forman parte de la oferta y deberá confeccionarse de acuerdo al modelo adjunto.
- f) Planilla II (Mano de Obra): Deberá confeccionarse de acuerdo al modelo adjunto.
- g) Planilla III (Transporte): Deberá confeccionarse de acuerdo al modelo adjunto.
- h) Planilla IV (Equipo): Deberá confeccionarse de acuerdo al modelo adjunto.
- i) En cada análisis de precios de cada ítem se deberá indicar la incidencia de cada uno de los rubros que lo componen, con relación al precio del mismo, expresada en por ciento (%).
- j) Los valores de libre cotización no recibirán reajuste, indexación, variación ó reconocimiento adicional de ninguna índole en función de lo establecido en las Normas de Aplicación.
- k) Las mermas y desperdicios de materiales se cotizarán en forma discriminada en las planillas I y III. Estos porcentajes deberán ser uniformes para cada material y su transporte.

Dr. MARCELO GUILLERMO TOCCI
Int. Depto. administrativo
Gerencia de Administración
Dirección de Vialidad Pcia. Bs. As.

ES COPIA FIEL

Provincia de Buenos Aires
Mrio. de Infraestructura
Dirección de Vialidad



ESPECIFICACIONES LEGALES PARTICULARES

- l) Los oferentes deberán presentar los análisis de precios de todos los ítem que componen la oferta incluso aquellos cuyo monto individual y en su orden creciente sumen el cinco (5) por ciento del importe de la oferta.
- m) Si para un ítem cualquiera el proponente considera que alguno de los elementos no integran el precio que figura en el modelo de la planilla tipo de "Análisis de Precios", deberá consignarlo con valor cero.
- n) Para los ítems mas representativos de la obra, la Repartición establecerá en el Pliego dosajes indicativos. El oferente deberá cotizar sus fórmulas de obra respetando los parámetros establecidos.
- o) Para la presente obra no se admitirá acopio de materiales de ningún tipo.
- p) No se aceptarán descuentos o aumentos globales para la oferta.

BU
A E
DNE

Dr. MARCELO GUILLERMO TUCCI
Int. Depto. administrativo
Gerencia de Administración
Dcción. de Vialidad Pcia. Bs. As.

ES COPIA FIEL

ANEXO VII

CONDICIONES PARTICULARES DEL CONTRATO

OBRA: _____

Forman parte del Pliego de Bases y Condiciones de la obra los siguientes documentos:

- Pliego de Bases y Condiciones Legales Generales.
- Pliego de Especificaciones Legales Particulares.
- Pliego Único de Especificaciones Técnicas Generales de la DVBA.
- Manual de Señalización Transitoria.

Para la presente obra se establecen los siguientes requisitos y condiciones, conforme a lo indicado en el Pliego de Especificaciones Legales Particulares:

1. ANTICIPO DE FONDOS

Para la presente obra se ha previsto el otorgamiento de un anticipo de fondos equivalente al por ciento (.... %) del monto de contrato conforme a lo establecido en el Artículo 48 de la Ley 6.021.

2. INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO DE LICITADORES

Para la presente obra, la empresa oferente deberá estar inscrita en las siguientes especialidades otorgadas por el Registro de Licitadores de la Provincia de Buenos Aires:

.....
.....

3. CAPACIDAD TÉCNICO – FINANCIERA.

Para la presente obra la empresa oferente deberá tener:

- a) Una Capacidad Técnica mínima en cada una de las Especialidades indicadas en el Artículo 2. de pesos.....
(\$).
- b) Una Capacidad Financiera Anual disponible mínima de pesos.....
(\$.....).

4. EXPERIENCIA ESPECÍFICA.

El oferente deberá acreditar tener experiencia como contratista principal en la construcción de una obra esencialmente vial con las siguientes características mínimas:

.....
.....

5. EQUIPO ESENCIAL

Para la presente obra se requiere a los oferentes disponer del siguiente equipamiento:

.....

6. ACTIVOS LÍQUIDOS.

El oferente deberá acreditar contar con Activos Líquidos y/o acceso a créditos, libres de otros compromisos contractuales por la suma de pesos
..... (\$.....).

7. PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo de ejecución de los trabajos será de días corridos, contados a partir de la fecha del Acta del primer Replanteo.

8. PLAZO DE CONSERVACIÓN.

El plazo de conservación de los trabajos ejecutados en esta obra, se establece en..... días corridos, contados a partir de la firma del Acta de Recepción Provisoria Total de la Obra.

La Plata, de




GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES
2019 - Año del centenario del nacimiento de Eva María Duarte de Perón

Hoja Adicional de Firmas
Pliego de Especificaciones Legales

Número:

Referencia: Pliego de Bases y Condiciones Legales DVBA

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 115 pagina/s.



**PLIEGO ÚNICO DE
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
GENERALES DE LA DIRECCIÓN DE
VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE
BUENOS AIRES**

(Edición 2019)

Versión I

ÍNDICE

CAPÍTULO I:	ALAMBRADOS Y TRANQUERAS	9
SECCIÓN 1:	CONSTRUCCION DE ALAMBRADOS Y TRANQUERAS	11
ART. 1:	DESCRIPCION	11
ART. 2:	EMPLAZAMIENTO	11
ART. 3:	MATERIALES	11
ART. 4:	CARACTERISTICAS DE ALAMBRADO "TIPO VIALIDAD"	11
ART. 5:	CARACTERISTICAS DE LAS TRANQUERAS	14
ART. 6:	EQUIPO	14
ART. 7:	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DEL ALAMBRADO	14
ART. 8:	COLOCACION DE LA TRANQUERA	16
ART. 9:	ACEPTACION DE LOS TRABAJOS	16
ART. 10:	FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO	17
ART. 11:	CONSERVACION	17
SECCIÓN 2:	RETIRO DE ALAMBRADOS Y TRANQUERAS	19
ART. 1:	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	19
ART. 2:	ENTREGA DE MATERIALES	19
ART. 3:	TRANSPORTE DEL MATERIAL	19
ART. 4:	FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO	19
SECCIÓN 3:	TRASLADO DE ALAMBRADOS Y TRANQUERAS	21
ART. 1:	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	21
ART. 2:	CARACTERÍSTICAS DEL ALAMBRADO EN SU NUEVA POSICIÓN	21
ART. 3:	CONSTRUCCIÓN	21
ART. 4:	FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO	21
SECCIÓN 4:	REACONDICIONAMIENTO DE ALAMBRADO EXISTENTE	23
ART. 1:	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	23
ART. 2:	CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN	23
ART. 3:	FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO	23
SECCIÓN 5:	MATERIALES PARA ALAMBRADOS Y TRANQUERAS	25
ART. 1:	ALAMBRES	25
ART. 2:	POSTES	25
ART. 3:	VARILLAS	26
ART. 4:	TORNIQUETES	26
ART. 5:	TRANQUERAS	26
ART. 6:	TRANQUERÓN	27
CAPÍTULO II:	MOVIMIENTO DE SUELOS	29
SECCIÓN 1:	MOVIMIENTO DE SUELOS - GENERALIDADES	31
ART. 1:	DESCRIPCIÓN	31
ART. 2:	MATERIAL	31
ART. 3:	EQUIPOS	32
ART. 4:	EXTRACCIÓN DE SUELOS	33
ART. 5:	TRANSPORTE DE SUELOS	34
ART. 6:	CASOS PARTICULARES DE PAGO DE MOVIMIENTO DE SUELOS	34
ART. 7:	ESTUDIOS PREVIOS	36
ART. 8:	LEVANTAMIENTO DE PERFILES PREVIOS (TAREAS DE CAMPO)	36
SECCIÓN 2:	LIMPIEZA DEL TERRENO, DESBOSQUE Y DESTRONQUE	37
ART. 1:	DESCRIPCIÓN	37
ART. 2:	PROCEDIMIENTO	37
ART. 3:	FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO	38
SECCIÓN 3:	MOVIMIENTO DE SUELOS PARA EJECUCIÓN DE TERRAPLEN	39
ART. 1:	DESCRIPCIÓN	39
ART. 2:	MATERIALES	39
ART. 3:	CONSTRUCCIÓN	39
ART. 4:	CONTROLES	41
ART. 5:	TOLERANCIA	41
ART. 6:	FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO	42
SECCIÓN 4:	DESMONTE O EXCAVACIÓN	43
ART. 1:	DESCRIPCIÓN	43
ART. 2:	CONSTRUCCIÓN	43
ART. 3:	CONTROLES	44
ART. 4:	FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO	44
SECCIÓN 5:	APERTURA DE CAJA O EXCAVACIÓN EN CAJA	47
ART. 1:	DESCRIPCIÓN	47
ART. 2:	CONSTRUCCIÓN	47
ART. 3:	CONTROLES	48
ART. 4:	FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO	48
SECCIÓN 6:	PERFILADO Y RECOMPACTACIÓN DE SUBRASANTE	51
ART. 1:	DESCRIPCIÓN	51
ART. 2:	CONSTRUCCIÓN	51
ART. 3:	TOLERANCIA	52
ART. 4:	CONTROLES	52
ART. 5:	FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO	53
SECCIÓN 7:	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON CAL	55
ART. 1:	DESCRIPCIÓN	55
ART. 2:	MATERIALES	55
ART. 3:	CONSTRUCCIÓN	56
ART. 4:	CONTROLES Y TOLERANCIAS	59
ART. 5:	MEDICION Y FORMA DE PAGO	62
SECCIÓN 8:	ABOVEDADOS	63
ART. 1:	DESCRIPCIÓN	63
ART. 2:	CONSTRUCCIÓN	63
ART. 3:	FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO	63

SECCIÓN 9: COMPACTACIÓN	65
ART. 1: DESCRIPCIÓN	65
ART. 2: CONSTRUCCIÓN	65
ART. 3: CONTROLES	67
ART. 4: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO	67
SECCIÓN 10: BANQUINAS	69
ART. 1: DESCRIPCIÓN	69
ART. 2: CONSTRUCCIÓN	69
ART. 3: CONTROLES	69
ART. 4: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO	69
SECCIÓN 11: ZANJAS DE DESAGÜE	71
ART. 1: DESCRIPCIÓN	71
ART. 2: CONSTRUCCIÓN	71
ART. 3: CONTROLES	71
ART. 4: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO	72
SECCIÓN 12: RECUBRIMIENTO DE TALUDES Y BANQUINAS	73
ART. 1: DESCRIPCIÓN	73
ART. 2: MATERIALES	73
ART. 3: CONSTRUCCIÓN	73
ART. 4: CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN	74
ART. 5: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO	74
CAPÍTULO III: SUBBASES Y BASES	77
SECCIÓN 1: CONSTRUCCIÓN DE CAPAS DE SUELO SELECCIONADO	79
ART. 1: DESCRIPCIÓN	79
ART. 2: ESPESOR	79
ART. 3: MATERIAL	79
ART. 4: ESTUDIOS PREVIOS	80
ART. 5: EQUIPOS	80
ART. 6: MÉTODO CONSTRUCTIVO	81
ART. 7: ENSAYOS DE RECEPCIÓN	83
ART. 8: CONSERVACIÓN	85
ART. 9: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO	85
SECCIÓN 2: CONSTRUCCIÓN DE SUBBASE DE SUELO CAL	87
ART. 1: DESCRIPCIÓN	87
ART. 2: ESTUDIOS PREVIOS	87
ART. 3: ESPESOR Y ALTIMETRÍA DE LA CAPA	87
ART. 4: MATERIALES	87
ART. 5: COMPOSICION DE LA MEZCLA	88
ART. 6: PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE CAL ÚTIL VIAL	89
ART. 7: OBTENCION DE LA FÓRMULA DE OBRA	91
ART. 8: PROCEDIMIENTO DE ENSAYO / DOSAJE DE PROBETAS DE SUELO-CAL Y SUELO-CEMENTO	92
ART. 9: EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MAQUINARIAS NECESARIAS PARA LA REALIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA CAPA DE SUELO-CAL	98
ART. 10: METODOS CONSTRUCTIVOS	100
ART. 11: CONTROLES Y TOLERANCIAS	105
ART. 12: TRAMO DE PRUEBA	110
ART. 13: CONSERVACION	111
ART. 14: INSTRUMENTAL	111
ART. 15: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO	111
SECCIÓN 3: CONSTRUCCION DE BASES Y SUB-BASES DE SUELO CEMENTO Y/O [SUELO – CAL] - CEMENTO Y/O [SUELO – ARENA] - CEMENTO 113	
ART. 1: DESCRIPCION	113
ART. 2: ESPESOR	113
ART. 3: MATERIALES	113
ART. 4: COMPOSICION DE LA MEZCLA	115
ART. 5: EQUIPO	115
ART. 6: METODOS CONSTRUCTIVOS	116
ART. 7: LIMITACIONES EN LA CONSTRUCCION	120
ART. 8: CONTROLES Y TOLERANCIAS	121
ART. 9: CONSERVACION	123
ART. 10: FORMA DE MEDICION Y PAGO	123
SECCIÓN 4: CONSTRUCCIÓN DE BASE DE ESTABILIZADO GRANULAR	125
ART. 1: DESCRIPCIÓN	125
ART. 2: ESPESOR	125
ART. 3: MATERIALES Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA	125
ART. 4: EQUIPOS	127
ART. 5: MÉTODO CONSTRUCTIVO	128
ART. 6: ENSAYOS DE RECEPCIÓN	128
ART. 7: CONSERVACIÓN	131
ART. 8: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO	131
SECCIÓN 5: CONSTRUCCIÓN DE BASE DE ESTABILIZADO GRANULAR CON MATERIAL RECICLADO DEL PAVIMENTO EXISTENTE (RAP), SUELO SELECCIONADO Y MATERIAL CORRECTOR: LIGANTE HIDRÁULICO Y AGREGADO PÉTRICO VIRGEN	133
ART. 1: DESCRIPCION	133
ART. 2: ESPESOR	133
ART. 3: MATERIALES Y COMPOSICION DE LA MEZCLA	133
ART. 4: EQUIPOS	136
ART. 5: METODO CONSTRUCTIVO	137
ART. 6: CONTROLES Y TOLERANCIAS	141
ART. 7: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO	144
SECCIÓN 6: CONSTRUCCIÓN DE BASE DE HORMIGÓN POBRE	145
ART. 1: DESCRIPCIÓN	145
ART. 2: MATERIALES	145
ART. 3: REQUISITOS PARA MEZCLAS Y EQUIPOS	148
ART. 4: MÉTODOS CONSTRUCTIVOS	152
ART. 5: CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN	154
ART. 6: MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO	155
CAPÍTULO IV: PAVIMENTOS	157
SECCIÓN 1: NORMATIVA GENERAL: SOLICITACIONES, HIGIENE Y SEGURIDAD, GESTIÓN AMBIENTAL.	159
ART. 1: NIVELES DE SOLICITACIÓN DE TRÁNSITO (EXPRESADO EN EJES SIMPLES EQUIVALENTES N8.2)	159

ART. 2:	HIGIENE Y SEGURIDAD	159
ART. 3:	GESTIÓN AMBIENTAL	160
ART. 4:	ELEMENTOS DE LABORATORIO	161
SECCIÓN 2:	CONCRETOS ASFALTICOS EN CALIENTE, DENSAMENTE GRADUADOS, CON O SIN APORTE DE RAP.	163
ART. 1:	DEFINICIONES	163
ART. 2:	NORMAS TECNICAS APLICABLES	164
ART. 3:	ALCANCE	164
ART. 4:	REQUISITOS DE LOS MATERIALES	165
ART. 5:	ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO	177
ART. 6:	REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVO	185
ART. 7:	TRAMO DE PRUEBA	197
ART. 8:	LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN Y HABILITACIÓN AL TRÁNSITO	198
ART. 9:	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	199
ART. 10:	GRAFICAS DE CONTROL ESTADISTICO	216
ART. 11:	REQUISITOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y DE LA UNIDAD TERMINADA	217
ART. 12:	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN / RECHAZO	223
ART. 13:	UNIDAD TERMINADA	228
ART. 14:	MACROTEXTURA SUPERFICIAL	231
ART. 15:	RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO EN CAPAS DE RODAMIENTO	231
ART. 16:	MEDICIÓN	231
ART. 17:	FORMA DE PAGO	232
ART. 18:	CONSERVACIÓN	232
ART. 19:	ANEXO ILLINOIS MODIFIED LOTTMAN AASHTO T283 TEST	233
SECCIÓN 3:	CONCRETOS ASFALTICOS EN CALIENTES DENSAMENTE GRADUADOS, CON ASFALTO MODIFICADO CON POLÍMEROS	237
ART. 1:	DEFINICIONES	237
ART. 2:	NORMAS TECNICAS APLICABLES	238
ART. 3:	ALCANCE	238
ART. 4:	REQUISITOS DE LOS MATERIALES	238
ART. 5:	ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO	248
ART. 6:	REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS	256
ART. 7:	TRAMO DE PRUEBA	268
ART. 8:	LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN Y HABILITACIÓN AL TRÁNSITO	269
ART. 9:	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	270
ART. 10:	GRÁFICAS DE CONTROL ESTADÍSTICO	281
ART. 11:	REQUISITOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y DE LA UNIDAD TERMINADA	283
ART. 12:	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN / RECHAZO	289
ART. 13:	UNIDAD TERMINADA	293
ART. 14:	MEDICIÓN	297
ART. 15:	FORMA DE PAGO	297
ART. 16:	CONSERVACIÓN	298
ART. 17:	ANEXO ILLINOIS MODIFIED LOTTMAN AASHTO T283 TEST	299
SECCIÓN 4:	CONCRETOS ASFALTICOS EN CALIENTE STONE MASTIC ASPHALT (SMA)	301
ART. 1:	DEFINICIONES	301
ART. 2:	NORMAS TECNICAS APLICABLES	302
ART. 3:	REQUISITOS DE LOS MATERIALES	302
ART. 4:	ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO	312
ART. 5:	REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS	318
ART. 6:	TRAMO DE PRUEBA	329
ART. 7:	LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN Y HABILITACIÓN AL TRÁNSITO	330
ART. 8:	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	331
ART. 9:	REQUISITOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y DE LA UNIDAD TERMINADA	344
ART. 10:	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN / RECHAZO	350
ART. 11:	MEDICIÓN	357
ART. 12:	FORMA DE PAGO	357
ART. 13:	CONSERVACIÓN	357
ART. 14:	ANEXO I - ILLINOIS MODIFIED LOTTMAN AASHTO T283 TEST	358
ART. 15:	ANEXO II - ENSAYO DE ESCURRIMIENTO DR. SCHELLENBERG	359
ART. 16:	ANEXO III - ENSAYO DE VERIFICACIÓN CONTACTO INTERPARTICULAR	361
ART. 17:	ANEXO IV - DETERMINACIÓN INDIRECTA DEL VOLÚMEN DE ASFALTO / FIBRA	363
SECCIÓN 5:	EJECUCIÓN DE RIEGO DE LIGA CON EMULSIONES ASFÁLTICAS (CONVENCIONALES O MODIFICADAS)	365
ART. 1:	DEFINICION	365
ART. 2:	NORMAS TECNICAS APLICABLES	365
ART. 3:	ALCANCE	365
ART. 4:	REQUISITOS DE LOS MATERIALES	365
ART. 5:	APLICACIÓN	366
ART. 6:	REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS	368
ART. 7:	TRAMO DE PRUEBA	374
ART. 8:	LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN Y HABILITACIÓN AL TRÁNSITO	375
ART. 9:	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	375
ART. 10:	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO	380
ART. 11:	MEDICIÓN	381
ART. 12:	FORMA DE PAGO	381
ART. 13:	CONSERVACIÓN	381
SECCIÓN 6:	EJECUCIÓN DE RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIONES ASFÁLTICAS	383
ART. 1:	DEFINICION	383
ART. 2:	NORMAS TECNICAS APLICABLES	383
ART. 3:	ALCANCE	383
ART. 4:	REQUISITOS DE LOS MATERIALES	383
ART. 5:	APLICACIÓN	387
ART. 6:	REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS	389
ART. 7:	TRAMO DE PRUEBA	394
ART. 8:	LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN Y HABILITACIÓN AL TRÁNSITO	395
ART. 9:	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	396
ART. 10:	REQUISITOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y DE UNIDAD TERMINADA	401
ART. 11:	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO	402
ART. 12:	MEDICIÓN	403
ART. 13:	FORMA DE PAGO	403
ART. 14:	CONSERVACIÓN	404
SECCIÓN 7:	EJECUCIÓN DE RIEGO DE CURADO CON EMULSIONES ASFÁLTICAS	406
ART. 1:	DEFINICION	406

ART. 2:	NORMAS TECNICAS APLICABLES	406
ART. 3:	ALCANCE	406
ART. 4:	REQUISITOS DE LOS MATERIALES	406
ART. 5:	REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS	411
ART. 6:	TRAMO DE PRUEBA	417
ART. 7:	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	418
ART. 8:	REQUISITOS DEL PROCESO DE PRODUCCION Y DE UNIDAD TERMINADA	423
ART. 9:	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO	424
ART. 10:	MEDICIÓN	426
ART. 11:	FORMA DE PAGO	426
ART. 12:	CONSERVACIÓN	426
SECCIÓN 8:	CONSTRUCCIÓN DE CALZADAS DE HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND	428
ART. 1:	DESCRIPCIÓN	428
ART. 2:	SUPERFICIE DE APOYO DE LA CALZADA	428
ART. 3:	MATERIALES	428
ART. 4:	EXIGENCIAS COMPLEMENTARIAS	436
ART. 5:	ACEROS PARA CALZADA DE HORMIGÓN	438
ART. 6:	MATERIALES PARA JUNTAS	438
ART. 7:	FÓRMULA PARA LA MEZCLA	440
ART. 8:	CALIDAD DE LOS MATERIALES Y DEL HORMIGÓN	442
ART. 9:	CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DEL HORMIGÓN	442
ART. 10:	EQUIPOS, MAQUINAS Y HERRAMIENTAS	444
ART. 11:	ELABORACIÓN DEL HORMIGÓN	446
ART. 12:	TRANSPORTE DEL HORMIGÓN	446
ART. 13:	COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN	446
ART. 14:	APERTURA DEL PAVIMENTO A LA CIRCULACIÓN	452
ART. 15:	CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN	452
ART. 16:	ESPECIFICACIONES ESPECIALES	464
ART. 17:	FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO	468
CAPÍTULO V:	OBRAS COMPLEMENTARIAS	469
SECCIÓN 1:	MANTENIMIENTO DE RUTINA	471
ART. 1:	DESCRIPCIÓN	471
ART. 2:	CARACTERÍSTICAS DE LAS TAREAS	471
ART. 3:	CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN	480
ART. 4:	FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO	480
SECCIÓN 2:	MICROAGLOMERADO EN FRÍO CON ASFALTO MODIFICADO CON POLÍMEROS	481
ART. 1:	DESCRIPCIÓN	481
ART. 2:	MATERIALES	481
ART. 3:	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	486
ART. 4:	CONTROLES A REALIZAR EN OBRA	488
ART. 5:	CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO	491
ART. 6:	CONSERVACIÓN	494
ART. 7:	FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO	494
SECCIÓN 3:	SELLADO DE JUNTAS, GRIETAS Y FISURAS	495
ART. 1:	DESCRIPCIÓN	495
ART. 2:	MÉTODOS DE SELLADO	495
ART. 3:	MATERIALES	495
ART. 4:	ACEPTACIÓN DEL SELLADOR ASFÁLTICO	496
ART. 5:	APLICACIÓN	497
ART. 6:	EQUIPO	498
ART. 7:	FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO	498
SECCIÓN 4:	FRESADO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS	499
ART. 1:	DEFINICIÓN	499
ART. 2:	NORMAS TECNICAS APLICABLES	499
ART. 3:	EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	499
ART. 4:	LIMITACIONES Y HABILITACIÓN	504
ART. 5:	MEDICIÓN	504
ART. 6:	FORMA DE PAGO	504
ART. 7:	CONSERVACIÓN	504
SECCIÓN 5:	FRACTURA DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN PARA SER RECUBIERTO CON MEZCLA ASFÁLTICA (RUBBLIZING, CRACK & SEAT)	506
ART. 1:	DEFINICIONES	506
ART. 2:	NORMAS TECNICAS APLICABLES	506
ART. 3:	ALCANCE	507
ART. 4:	REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS	507
ART. 5:	CONSIDERACIONES CONSTRUCTIVAS	510
ART. 6:	MEDICIÓN	511
ART. 7:	FORMA DE PAGO	512
CAPÍTULO VI:	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL	EN CUERPO SEPARADO
SECCIÓN 1:	SEÑALAMIENTO HORIZONTAL	
SECCIÓN 2:	SEÑALAMIENTO VERTICAL	
SECCIÓN 3:	SEÑALAMIENTO AÉREO	
SECCIÓN 4:	MATERIALES	
CAPÍTULO VII:	ILUMINACIÓN Y SEMAFORIZACIÓN	EN CUERPO SEPARADO
SECCIÓN 1:	ILUMINACIÓN	
SECCIÓN 2:	SEMAFORIZACIÓN	
CAPÍTULO VIII:	PLIEGO ÚNICO DE ESPECIFICACIONES GENERALES	
	PARTE PUENTES Y ESTRUCTURAS	EN CUERPO SEPARADO
CAPÍTULO IX:	MANUAL DE SEÑALIZACIÓN TRANSITORIA	EN CUERPO SEPARADO
SECCIÓN 1:	NORMAS REFERIDAS A SISTEMAS DE SEGURIDAD, EN TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN O CONSERVACIÓN DE OBRAS VIALES	
SECCIÓN 2:	PLANIFICACIÓN DE CONTROL DE TRÁNSITO	
SECCIÓN 3:	ZONA DE TRÁNSITO CONTROLADO	
SECCIÓN 4:	RECURSOS TÉCNICOS A EMPLEAR	
SECCIÓN 5:	PROPUESTA DE APLICACIÓN DE DIVERSOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD PARA OBRAS VIALES	
CAPÍTULO X:	PLIEGO PARA LA EJECUCIÓN DE TAREAS DE MANTENIMIENTO	

	<u>RUTINARIO EN PUENTES Y ALCANTARILLAS</u>	<u>EN CUERPO SEPARADO</u>
SECCIÓN 1:	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES	
SECCIÓN 2:	TABLA DE COSTOS DE REFERENCIA	
SECCIÓN 3:	PLANOS TIPO	
CAPÍTULO XI:	<u>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES GENERALES</u>	<u>EN CUERPO SEPARADO</u>
SECCIÓN 1:	PLANIFICACION Y EVALUACION AMBIENTAL	
SECCIÓN 2:	REGIONALIZACIÓN DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES	
SECCIÓN 3:	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES	
SECCIÓN 4:	ANEXOS	

CAPÍTULO I: ALAMBRADOS Y TRANQUERAS

**PUETG DVBA
2019-V1**

SECCIÓN 1: CONSTRUCCION DE ALAMBRADOS Y TRANQUERAS**ART. 1: DESCRIPCION**

Este trabajo consistirá en la construcción de alambrado y colocación de tranqueras, en las ubicaciones establecidas en la documentación del Proyecto de Obra o en los establecidos en especificaciones adicionales del mismo.

ART. 2: EMPLAZAMIENTO

Se colocará conforme se consigna en los planos que forman parte del proyecto o en los lugares que indique la Inspección.

ART. 3: MATERIALES

Los materiales a emplear deberán cumplir con lo establecido en la Sección 5. "Materiales para Alambrados y Tranqueras". Los elementos que provienen de alambrados existentes solo podrán ser utilizados cuando se autorice en las "Especificaciones Técnicas Particulares".

ART. 4: CARACTERISTICAS DE ALAMBRADO "TIPO VIALIDAD"

- a) El alambrado a construir deberá ser de siete (7) Alambres (dos (2) de púas y cinco (5) lisos) y estarán dispuestos en la forma que se indica en el plano Tipo **V-I-1105**.
- b) Los elementos que constituyen el alambrado "Tipo Vialidad" son:
 - 4.1.1. **Postes enteros largos de madera.**
 - 4.1.2. **Postes enteros cortos de madera.**
 - 4.1.3. **Varillas de madera.**
 - 4.1.4. **Alambre liso de acero ovalado cincado.**
 - 4.1.5. **Alambre de púa cincado.**
 - 4.1.6. **Alambre liso de acero cincado para atar.**
 - 4.1.7. **Torniquetes de hierro.**
- c) Cuando en la construcción se utilicen materiales provenientes de cercados existentes; las ejecuciones de los alambrados deberán ser similares al "Tipo Vialidad", completando los elementos faltantes para que cumpla con las características del alambrado Tipo.
- d) Teniendo en cuenta su ubicación y función los "postes" se clasificarán en:
 - **Postes Principales:** Deberán ser exclusivamente postes enteros largos y estarán enterrados como mínimo 1,05 metros, denominándose "Torniqueteros", "Esquineros" y "Terminales".
 - **Postes Intermedios:** Deberán ser postes enteros, cortos, enterrados como mínimo ochenta y cinco centímetros (0,85 m).

PUETG DVBA 2019VI

- e) Disposición de los torniquetes tipo doble: Los torniquetes irán dispuestos según el detalle del plano tipo. Irá colocado un torniquete doble cada treinta y seis metros (36,0 m). El torniquete correspondiente al Alambre de púa superior irá montado sobre los postes "Torniqueteros". Los demás irán colocados sobre postes intermedios.
- f) Distancia relativa entre los distintos elementos: Los postes "Intermedios" se colocarán a una distancia de doce metros (12,0 m) como máximo, entre ellos.

Las varillas distarán entre sí a lo sumo dos metros (2,0 m). Los torniquetes irán dispuestos cada doscientos cincuenta y dos metros (252,0 m). El "Poste Torniquetero" inmediato al "Esquinero" o "Terminal" de abertura se colocará a una distancia máxima de treinta y seis metros (36,0 m) de los mismos.

Antes de construir el alambrado se estudiará la ubicación de los elementos para que su distribución sea uniforme y cumpla con las presentes especificaciones.

Los alambres lisos y de púas deberán ser colocados según lo indicado en el plano tipo correspondiente.

- g) Esquina de alambrado: En los cruces de caminos, calles o en todo lugar del cercado en que deban empalmarse dos frentes de alambrados, para asegurar la inmovilidad del poste esquinero se procederá de la siguiente manera:
- Cuando el ángulo formado por los dos frentes a alambrear sea menor de 150°, el "Poste Esquinero" se acompañará en la dirección de cada uno de los frentes por un "Poste entero corto" en posición vertical, llamado "Poste de refuerzo", que se colocará a una distancia de ochenta centímetros (0,80 m) del vértice y enterrado como mínimo ochenta y cinco centímetros (0,85 m).

Cada uno de los "Postes de refuerzo" irá apuntalado al esquinero por medio de un travesaño horizontal de madera dura con una sección mínima de 3,8 cm por 5,0 cm. Este travesaño se encastrará en cavaduras efectuadas en las cabezas de los postes.

Completarán este sistema, riendas diagonales de cuatro (4) Alambres de alambres retorcidos, situados en el plano de cada alambrado y atadas en el poste de refuerzo inmediatamente abajo del primer alambre y en el poste esquinero casi al ras del suelo, en un todo de acuerdo con lo indicado en el plano Tipo. El poste esquinero y los postes de refuerzo, llevarán en sus extremos enterrados, un crucero horizontal firmemente vinculado a ellos, que estará constituido por un trozo de poste de setenta centímetros (0,70 m) como mínimo de longitud. Los cruceros vinculados a los postes de refuerzo estarán colocados transversalmente a la línea de alambrados.

PUETG DVBA 2019-V1

- Cuando el ángulo entre alambrados está comprendido entre 150° y 180° , se colocarán dos riendas, cada una de cuatro (4) Alambres de alambres retorcidos ellos irán unidos a sus respectivos anclajes enterrados o "muertos", en un todo de acuerdo con lo indicado en el plano Tipo.

El ángulo diedro formado por los planos verticales que contienen ambas riendas, no deberá ser en ningún caso mayor de 45° .

El "muerto", consistente en un trozo de poste de setenta centímetros (0,70 m) como mínimo de longitud, irá enterrado horizontalmente a una profundidad no menor de ochenta centímetros (0,80 m).

El caso de empalme en esquina de dos alambrados, uno nuevo y otro existente, se ejecutará de igual forma a la descripta en los puntos 1) ó 2) de este inciso, según el valor del ángulo diedro formado por los planos que contienen ambos frentes.

- h) Terminal de Alambrados: Los "postes terminales" en aberturas y empalmes de alambrados transversales con otro longitudinal se acompañarán en el plano del cercado por un "poste de refuerzo", apuntalados por medio de un travesaño horizontal. Todos los postes llevarán en sus extremos enterrados un crucero.

Completan el sistema riendas diagonales de cuatro (4) Alambres de alambre retorcidos, en un todo de acuerdo con lo indicado en el plano Tipo.

Todos estos elementos cumplirán, en lo que respecta a características y dimensiones, con lo establecido en el punto 1) del Inciso g) de este artículo.

- i) Vinculación de los cruceros a los postes esquineros y de refuerzo: Se vincularán los cruceros a los postes esquineros y de refuerzo por medio de una atadura en cruz que llevará en cada lazo tres (3) vueltas de alambre como mínimo.
- j) Vinculación entre alambres y varillas: Se ajustará a lo indicado en el plano Tipo.
- k) Vinculación de los alambres a los postes principales: Los postes "esquineros" y "terminales" no llevarán torniquetes ya que a ellos se atarán directamente los alambres.
- l) Vinculación de los alambres a los postes "intermedios y torniqueteros": Los alambres de púas irán atados a los postes intermedios y torniqueteros y los alambres lisos los atravesarán diametralmente, excepto en los lugares donde se colocarán los torniquetes, de acuerdo a la distribución indicada en el plano Tipo.
- m) Con carácter de excepcional podrán ser reemplazados los dos (2) alambres de púas mencionados en a) por dos (2) alambres lisos, siempre y cuando esto sea solicitado por el propietario afectado y debidamente justificado por él, quedando de ello constancia en

**PUETG DVBA
2019VI**

Acta Acuerdo que deberá ser labrada entre la Inspección, la Contratista y el Propietario y supeditada a aprobación por parte de la Subgerencia Estudios y Proyectos.

ART. 5: CARACTERISTICAS DE LAS TRANQUERAS

Se considerará conformada la tranquera por los siguientes elementos: poste de giro, hoja, poste de cierre y herrajes.

Ambos postes citados deberán ser enteros largos, llevando en su extremo enterrado, un crucero horizontal constituido por un poste de setenta centímetros (0,70 m) como mínimo de longitud, colocado transversalmente a la línea de alambrado y vinculados por una atadura en cruz llevando en cada lazo tres (3) vueltas de alambre como mínimo.

Todas las superficies de las piezas de hierro, excepto bulones, antes de ser empleados en la construcción de la tranquera, deberán ser cubiertas con dos manos de pintura antióxido tipo convertidor de óxido.

ART. 6: EQUIPO

El Contratista deberá tener disponible en el lugar de la ejecución de la obra el siguiente material de trabajo:

- a) Máquina de estirar alambres, llaves para torniquete, tijeras para cortar alambre, pinza alambradora, llaves californianas de acero, tenaza.
- b) Taladros para carpintero, mecha de los diámetros (en mm.) siguientes: 6,3- 7,9- 9,5- 11,1 y 12,7- formones y escoplos para carpintero, serruchos, piedra para afilar, limas planas, triángulo y media caña de corte medio, martillos de carpintero, mazas y hachas.
- c) Palas de mano anchas, de punta y para hoyos, pisones de 5 y 10 kg de peso.
- d) Plomada y jalones.

ART. 7: PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DEL ALAMBRADO

- a) Replanteo: La Inspección, en conjunto con la Contratista, procederá -en primer término- a realizar el replanteo de la línea a alambrear y la ubicación de tranqueras.
- b) Limpieza de la línea de alambrado: Fijada la línea de replanteo, el Contratista procederá a la limpieza de la zona donde debe instalarse el alambrado, retirando árboles, arbustos y malezas, debiéndose cumplir con lo indicado en el PETAG (Pliego de Especificaciones Técnicas Ambientales Generales de la Prov. de Buenos Aires). Estos trabajos se considerarán incluidos dentro del Item "Construcción de Alambrado" salvo que los mismos se computen en Item aparte.
- c) Apertura de hoyos: Sobre la línea así determinada se llevará a cabo la excavación de los hoyos correspondientes a los postes principales, intermedios, de refuerzo y anclaje.

**PUETG DVBA
2019-V1**

Estos pozos deberán ser suficientemente amplios como para permitir la colocación de los postes y los "muertos" en su debida posición; la profundidad de los mismos deberá ser tal que los postes, una vez colocados, no sobresalgan sino la longitud indispensable para dar al alambrado la altura proyectada.

- d) Alineación de los postes y llenado de los hoyos: A continuación se introducirán los postes en los hoyos, alineándolos y verticalizándolos convenientemente. Se procederá al llenado de los pozos con la tierra extraída, la cual deberá ser compactada adecuadamente, con herramientas manuales o mecánicas, de modo tal de asegurar su empotramiento. Los postes de refuerzo y riendas con sus respectivos anclajes, deberán colocarse simultáneamente con los postes terminales y esquineros, de tal manera que en el momento de producirse el estirado de los alambres todos los elementos de sostén y refuerzo se encuentren en condiciones de absorber los esfuerzos que los soliciten.
- e) Perforado de postes y varillas: Ubicados los postes en su posición definitiva se procederá a perforar los mismos a la distancia establecida en el plano tipo, tanto para el paso de los Alambres, como para la colocación de torniquetes. Se permitirá la colocación de postes agujereados en taller, siempre que al colocarlos se tenga especial cuidado de que los Alambres del alambrado queden paralelos entre sí y no queden sometidos a flexión.

Los agujeros de postes y varillas no tendrán un diámetro mayor de once y siete milímetros (11 y 7 mm) respectivamente.

- f) Pasado de los alambres lisos y tensado de los mismos: Se pasarán los alambres de alambre liso a través de los postes intermedios, torniqueteros y varillas. El estirado se iniciará a máquina y la tensión definitiva la darán los torniquetes. Deberá procurarse que el arrollamiento del alambre sobre el perno del torniquete sea tal que éste resulte solicitado por un esfuerzo centrado.

Los alambres superiores deberán ser tensados en primer término y en el sentido longitudinal. Esta operación se realizará por tramos alternados, por lo menos en lo que respecta al primero y segundo alambre liso. Cuando deban empalmarse los alambres, se utilizarán aquellos nudos que se aprieten con el estirado.

- g) Colocación de los alambres de púas y tensado: A continuación se colocarán los alambres de púas y se los someterá a tensión, no debiendo ser ésta tan elevada que produzca aflojamiento de los alambres lisos y movimiento de los postes torniqueteros.

Se iniciará el tensado a máquina y se lo terminará con los torniquetes. En ningún caso se arrollará el alambre de púas al perno del torniquete; deberá intercalarse un trozo de

PUETG DVBA 2019VI

alambre liso N° 7 (calibre ISWG) atado al de púas adaptándose un tipo de nudo que ofrezca la suficiente resistencia a la tracción o que se apriete con el estirado, tal como se ilustra en el plano tipo.

En ningún punto del cercado podrán faltar los alambres de púas; los extremos libres detrás de las ataduras deberán arrollarse sobre el trozo de alambre liso agregado y sujetarse al torniquete.

- h) Atado de los alambres a postes y varillas: Todas las ataduras para sujeción de alambres lisos y púas a varillas y postes, se harán con alambre redondo de acero cincado N° 10 calibre ISWG. Se efectuarán a llave californiana debiendo tener cuatro vueltas por extremo.

Esta atadura en las varillas se hará sobre los alambres de púas y en el penúltimo alambre liso.

ART. 8: COLOCACION DE LA TRANQUERA

La colocación de la tranquera se hará conjuntamente con los postes contiguos terminales de alambrados.

El plano medio de la hoja se dispondrá paralelo al del alambrado y a la distancia mínima de éste, necesario para que pueda ser colocado el poste terminal de alambrado correctamente. El poste de giro se emplazará perfectamente vertical.

El relleno de la excavación correspondiente a los postes de cierre y de giro se hará en forma de obtener la compactación que garantice el empotramiento de los elementos y su estabilidad a través del tiempo.

Después de emplazada la tranquera se aplicará a todas las superficies a la vista de las piezas de hierro, dos manos de pintura antioxidante del color que indique la Inspección.

ART. 9: ACEPTACION DE LOS TRABAJOS

Toda unidad o material constituyente de la obra deberá hallarse libre de fallas constructivas o deficiencias en cuanto a calidad o dimensiones. La detección de las fallas y/o deficiencias apuntadas dará lugar al reemplazo de aquellos elementos o materiales que no cumplan con los parámetros exigidos, corriendo la totalidad de los gastos que demanden estas tareas por cuenta y cargo del Contratista. Asimismo la Inspección podrá autorizar determinados procedimientos correctivos, siempre que ellos aseguren la correcta terminación de la obra y sin que dicha autorización implique ampliación del plazo establecido para la ejecución.-

**PUETG DVBA
2019-V1**

ART. 10: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

A los efectos del pago se computará la longitud del alambrado construido y la unidad de medida deberá ser el “metro”. Las tranqueras colocadas se medirán por unidad.

El importe a pagar deberá ser el que surge de aplicar el precio por cada metro de alambrado construido al total de metros computados, más la cantidad obtenida al aplicar a cada tranquera colocada su precio unitario.

Los precios unitarios de aplicación incluirán todos los gastos derivados directamente o indirectamente de la adquisición, acopio, transporte y colocación de los materiales, como así también la conservación de la obra construida durante el lapso establecido en el proyecto.

ART. 11: CONSERVACION

Durante el período de conservación, el Contratista, a su costa y sin percibir retribución especial alguna, efectuará los retesados, las reparaciones y las sustituciones que sean indispensables para la correcta terminación de la obra, de acuerdo a esta especificación. En caso de sustracción o daños por parte de terceros, robo o hurto, en forma parcial o total de los elementos colocados, la Contratista deberá reponerlos a su costo y cargo, las veces que sean necesarias, hasta la Recepción Definitiva de la Obra.

**PUETG DVBA
2019-V1**

SECCIÓN 2: RETIRO DE ALAMBRADOS Y TRANQUERAS**ART. 1: DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO**

Este trabajo consiste en retirar de su emplazamiento todo elemento o material integrante de cercados existentes, entendiendo que tales cercados deberán ser del tipo alambrados y tranqueras, conforme se indica en la documentación.

Los materiales provenientes de tales operaciones deben ser trasladados y depositados fuera de los límites de la obra, procediendo siempre de acuerdo con las órdenes que al efecto dicte la Inspección.

Para el material sobrante y de deshecho se deberá cumplir con lo indicado en el PETAG (Pliego de Especificaciones Técnicas Ambientales Generales).

Los trabajos de retiro del alambrado se llevarán a cabo adoptando todas las precauciones indispensables para recuperarlos sin producirle deterioros innecesarios.

Los materiales provenientes del retiro quedan a disposición de la DVBA, en el destino que indique la Inspección, excepto en aquellos casos que los mismos sea reclamados como propiedad de terceros mediante presentación escrita.

Todo volumen de tierra extraído o construcción removida, a objeto de facilitar la tarea, deberá ser reintegrado a su primitivo lugar y en las primitivas condiciones.

ART. 2: ENTREGA DE MATERIALES

Los alambrados que una vez retirados deban entregarse a la Dirección deberán ser cuidadosamente desarmados y los materiales colocados en el destino que indique la Inspección correctamente clasificados y ordenados.

ART. 3: TRANSPORTE DEL MATERIAL

Todo el material que deba entregarse a la Repartición deberá ser transportado por el Contratista corriendo por su cuenta los gastos que ello demande. Por tanto el precio unitario cotizado deberá contemplar esta circunstancia.

ART. 4: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

El retiro de alambrados ejecutado se medirá en metros y las tranqueras en número o cantidad excepto las tranqueras de alambre que se consideran como parte integrante del alambrado.

**PUETG DVBA
2019-V1**

El importe a pagar deberá ser el que surja de aplicar el precio unitario de contrato, más la cantidad obtenida al aplicar a cada tranquera retirada, su precio unitario.

Los precios unitarios de aplicación deberán incluir todos los gastos derivados directa ó indirectamente del retiro, transporte y depósito de los materiales, hasta la Zona Vial más próxima a la obra.

**PUETG DVBA
2019-V1**

SECCIÓN 3: TRASLADO DE ALAMBRADOS Y TRANQUERAS**ART. 1: DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO**

El trabajo consistirá en retirar de su emplazamiento una cercada existente (dentro del tipo "Alambrados y Tranqueras"), seleccionar aquellos materiales que a juicio de la Inspección sean aprovechables; completar esta cantidad con otros materiales nuevos que resulten indispensables para satisfacer las exigencias del ART.2°, y construir con ellos un nuevo cercado sobre la línea señalada en los planos o indicada por la Inspección.

ART. 2: CARACTERÍSTICAS DEL ALAMBRADO EN SU NUEVA POSICIÓN

El alambrado, en su nuevo emplazamiento, responderá a las características del "Tipo Vialidad", quedando a juicio exclusivo de la Inspección la selección de los materiales que por naturaleza y/o condiciones de los mismos se aparten de las especificadas para el alambrado Tipo. El material faltante deberá ser provisto por el Contratista, cumplirá con las especificaciones Sección 5: "Materiales para Alambrados y Tranqueras", y su costo y gastos derivados, deberán ser previstos en el precio unitario del contrato.

Los porcentajes de reposición que se estimen en el proyecto deberán ser sólo ilustrativos, correspondiendo al proponente informarse en el terreno sobre el estado de los alambrados y tranqueras de alambre existentes a trasladar. En consecuencia, toda diferencia que resulte en obra con respecto al porcentaje estimado en la documentación no dará derecho al Contratista a reclamación o indemnización alguna.

ART. 3: CONSTRUCCIÓN

Los trabajos de retiro del alambrado y las tranqueras se llevarán a cabo adoptando todas las precauciones indispensables para recuperarlos sin producirles deterioros innecesarios.

Todo volumen de tierra extraído o construcción removida a objeto de facilitar las tareas, deberá ser reintegrado a su primitivo lugar y en las primitivas condiciones. Los trabajos de reconstrucción sobre la nueva línea se llevarán a cabo en la forma detallada en la especificación "Cap. 1: Alambrados y Tranqueras- Sección 1: Construcción de Alambrados y Tranqueras".-

ART. 4: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

Los alambrados a trasladar se computarán en metros de longitud y las tranqueras en número o cantidad, excepto las tranqueras de alambre que se consideran como parte integrante del alambrado.

**PUETG DVBA
2019-V1**

El importe a pagar deberá ser el que surja de aplicar un precio unitario de alambrado trasladado al total de los metros computados de acuerdo a lo establecido en el ART.4, más la cantidad obtenida al aplicar a cada tranquera trasladada su precio unitario.

Los precios unitarios de aplicación deberán incluir todos los gastos derivados directa o indirectamente del traslado de los materiales aprovechables, de la adquisición, transporte y colocación del material nuevo.

**PUETG DVBA
2019-V1**

SECCIÓN 4: REACONDICIONAMIENTO DE ALAMBRADO EXISTENTE**ART. 1: DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO**

Este trabajo consiste en el reacondicionamiento general del alambrado existente, señalados en el proyecto, mediante el ajuste de Alambres y ataduras, como también de postes y varillas, debiendo removerse y reemplazarse en caso necesario de sectores de los mismos.

El Contratista deberá reemplazar todos aquellos materiales que se hallen en mal estado o que se deterioren durante el trabajo por otros nuevos de calidad igual o mejor que los existentes. Se define por material en mal estado a aquellos cuya duración sea inferior a la media de la vida útil estimada del alambrado.

La madera a utilizar en la reparación de alambrados y tranqueras deberá ser de origen comercial, a excepción de las derivadas de las tareas de desbosque y destronque.

Los porcentajes de reposición que se indiquen en el proyecto sólo deberán ser ilustrativos correspondiendo al proponente informarse en el terreno sobre el estado del alambrado.

En consecuencia toda diferencia que resulte en obra con respecto al porcentaje estimado en la documentación no dará derecho al Contratista a reclamo o indemnización alguna.

Los materiales inutilizados que se sustituyan quedarán de propiedad de la DVBA y deberán ser clasificados, trasladados y depositados ordenadamente en el lugar indicado por la Inspección.

El Contratista verificará la calidad de todos los materiales de reposición, los que deberán cumplir las exigencias establecidas. En caso que la Inspección rechazara en forma total o parcial alguno de los elementos empleados, las consecuencias que de ello se deriven -aún si fuera necesario rehacer los trabajos ya efectuados- deberán ser a exclusivo cargo del Contratista.

ART. 2: CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

La Inspección verificará la calidad de los materiales empleados en la reposición, disposición y distancia entre los distintos elementos.

ART. 3: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

El trabajo realizado, conforme a lo especificado, se medirá en metros lineales y se pagará al precio unitario establecido para el Ítem "Reacondicionamiento de alambrados existentes".

**PUETG DVBA
2019-V1**

Dicho precio unitario debe considerarse como la total compensación por la provisión, carga, transporte y descarga de todos los materiales, mano de obra, equipos y herramientas y todo otro gasto necesario para la ejecución de la obra en la forma especificada y su conservación hasta la Recepción Definitiva.

**PUETG DVBA
2019-V1**

SECCIÓN 5: MATERIALES PARA ALAMBRADOS Y TRANQUERAS**ART. 1: ALAMBRES**

a) Alambres Lisos: Deberán ser ovalados, de acero cincado, con diámetros nominales 3,0/2,4 mm (J de París N° 17/15). Cumplirá con lo establecido en la norma IRAM 562/72 para alambre ovalado de acero cincado de alta resistencia tipo "A".

b) Alambres con Púas: Deberán ser de acero cincado, de diámetro 2,64 mm (calibre ISWG N° 12). Sus púas enlazadas distarán entre ellas, a lo sumo, 102,0 mm. Responderá a la Norma IRAM 707/73, Tipo A.

c) Alambre para atado de Postes y Varillas: Deberá ser redondo, de acero cincado, de diámetro 3,251 mm (calibre ISWG N° 10). Responderá a la Norma IRAM 519/71.

d) Alambre para Rieandas y Tensores, Atado de Cruceros Enterrados y Vinculación de Torniquetes Dobles en Tiros de Alambre con Púas: Deberá ser redondo, de acero cincado, de diámetro 4,47 mm, (calibre ISWG N° 7). Responderá a la Norma IRAM 519/71.

Observación: En todos los casos el cincado de los alambres deberá resistir sin mostrar trazas de cobre metálico adherido, cuando menos una inmersión de un minuto en solución de sulfato de cobre de densidad 1,186 a 18°C.

ART. 2: POSTES

a) Postes enteros largos: Deberán ser de dos metros cuarenta centímetros (2,40 m) de longitud, con una tolerancia en menos de cinco centímetros (5 cm); circunferencia a ochenta y seis centímetros (86 cm) de la base comprendida entre cuarenta y dos y cincuenta y tres centímetros (42 y 53 cm) y en la punta entre treinta y ocho y cuarenta y siete centímetros (38 y 47 cm).

b) Postes enteros cortos: Deberán ser de dos metros veinte centímetros (2,20 m) de longitud con una tolerancia en menos de cinco centímetros (5 cm); circunferencia a ochenta y seis centímetros (86 cm) de la base comprendida entre treinta y nueve centímetros y cincuenta centímetros (39 y 50 cm) y en la punta entre treinta y cinco y cuarenta y cuatro centímetros (35 y 44 cm).

c) Los postes deberán ser de madera dura, tipo quebracho colorado o similar. Las piezas deberán ser totalmente de duramen (corazón) cortado de árboles vivos, labrados a hacha,

PUETG DVBA 2019-VI

de mayor a menor de la base a la punta y libres de taladro, tabaco, putrefacción, acebolladura y hongos xilófagos.

Sólo se aceptarán nudos que no se encuentren en una posición desfavorable y no sean mayores de un quinto (1/5) del espesor ni mayores de cinco centímetros (5,0 cm).

Se aceptarán grietas y rajaduras siempre que las mismas sean superficiales y que no alcancen a un quinto (1/5) de la menor dimensión de la pieza, siempre que se presenten en los extremos y no perjudiquen la resistencia y solidez de la misma.

Los postes deberán ser uniformes y a lo sumo presentarán una sola curvatura que no exceda los ocho centímetros (8 cm). Se aceptará como máximo un diez por ciento (10 %) de postes que presenten curvas.

ART. 3: VARILLAS

Tendrán una longitud de un metro veinte centímetros (1,20 m) con una tolerancia en menos de un centímetro (1 cm) y una sección treinta y ocho milímetros por treinta y ocho milímetros (3,8 cm x 3,8 cm) con una tolerancia en más o menos de dos milímetros (± 2 mm) por lado. Podrá ser de lapacho, urunday, cebil colorado, cebil moro y quina. No presentarán nudos, rajaduras u otros signos que revelen debilidad. Las varillas deberán ser estacionadas suficientemente para evitar torceduras inadmisibles una vez colocadas en obra.

ART. 4: TORNIQUETES

Se utilizará el torniquete de acero, cincado, Tipo Doble N° 1½ con un peso mínimo de un kilo seiscientos cincuenta gramos (1,65 kg). Irán sujetos al poste "intermedio" y/o "torniquetero" por medio de un bulón de cabeza cuadrada de 11 mm de diámetro.

ART. 5: TRANQUERAS

El largo de la tranquera deberá ser de cuatro metros (4,0 m) por un metro con diez centímetros (1,10 m.) de alto, ejecutado de acuerdo al plano tipo V-I-1105.

Estará construida con tirantes de lapacho, curupay, cebil colorado, cebil moro o quina. Todas las piezas estarán cuidadosamente labradas y las superficies a la vista cuidadosamente cepilladas, libres de nudos, rajaduras o cualquier síntoma que revele debilidad. La madera utilizada deberá ser estacionada debiéndose rechazar las que muestren deformaciones. La unión entre elementos de madera deberá ser mediante encastres reforzados, piezas de hierro forjado, todo de acuerdo al plano tipo citado precedentemente.

**PUETG DVBA
2019-V1**

Las dos bisagras, superior e inferior, deberán ser de hierro forjado. Los postes de cierre y de giro irán recubiertos con pintura asfáltica en la superficie enterrada y sobresaliendo diez centímetros (0,10 m) desde el nivel del suelo.

ART. 6: TRANQUERÓN

A la par de cada tranquera, se construirá un tranquerón de acuerdo al plano tipo, de ocho metros (8,0 m) de longitud entre, el "Poste Entero" de cierre de la tranquera y el del otro extremo. Todos los elementos tendrán iguales características a los descriptos para alambrado. Irán atados a las varillas los dos alambres de púas y el último y antepenúltimo alambre liso.

CAPÍTULO II: MOVIMIENTO DE SUELOS

**PUETG DVBA
2014**

SECCIÓN 1: MOVIMIENTO DE SUELOS - GENERALIDADES**ART. 1: DESCRIPCIÓN**

El presente Capítulo comprenderá, como Movimiento de Suelos, los siguientes trabajos:

- La limpieza del terreno dentro de la zona de camino y en los lugares de extracción de suelos indicados en la documentación del proyecto o el/los indicado/s por la Inspección
- el retiro de cercos vivos
- la excavación para la extracción de suelos
- la ejecución de:
 - terraplenes
 - desmontes
 - banquetas
 - desagües
 - abovedados
- el transporte de suelos
- la selección de suelos
- las tareas de compactación

ART. 2: MATERIAL

El material a utilizar para la construcción de los terraplenes y banquetas deberá ser el suelo natural, con las condiciones apropiadas de humedad y desmenuzamiento, que permitan la ejecución de los trabajos con los requisitos especificados. Deberá ser extraído de los lugares detallados en la documentación de proyecto o de los que la Inspección indique, no debiendo contener troncos, ramas, raíces, hierbas u otras sustancias putrescibles.

El suelo a utilizarse en los treinta centímetros (0,30 m) situados por debajo de la cota de subrasante (ya sea terraplén, desmonte o excavación en caja) deberá cumplir con:

- Valor Soporte (VSR) mayor o igual al tres por ciento (3 %).
- Hinchamiento menor o igual al uno por ciento (1 %).
- Índice de plasticidad menor o igual a doce (12).

En el caso de los terraplenes, el suelo a utilizarse por debajo de los treinta centímetros (0,30 m) medidos a partir de la cota de la subrasante, deberá cumplir con:

- Hinchamiento menor o igual al dos por ciento (2 %).
- Índice de plasticidad menor o igual a veinte (20).

**PUETG DVBA
2019-V1**

Para cumplir con los valores precitados, la Contratista podrá proponer alternativas, las que correrán por su cuenta y cargo, y deberán ser sometidas a la aprobación previa por parte de la Repartición.

El ensayo de Valor Soporte (VSR) deberá ser realizado sobre probetas moldeadas estáticamente con el porcentaje del Peso de la Unidad de Volumen Seco en Equilibrio (PUVSE) "Densidad de Equilibrio" según lo establecido de acuerdo a su ubicación en el terraplén (Sección 9, Art. 2.1.), y con el 100% (ciento por ciento) de la Humedad de Equilibrio. Se tomará como Valor Soporte del suelo ensayado, el menor resultante de comparar los ensayos sobre probetas no embebida y embebida. El Peso de la Unidad de Volumen Seco en Equilibrio (PUVSE) y la Humedad de Equilibrio, deberá ser determinada en base al criterio de la Razón de Compactación (Observaciones sobre las Exigencias y Contralor de Compactación de las Subrasantes, Publicación Nro. 35 de la D.V.B.A.).

La Contratista presentará a la Inspección, con la debida anticipación, los resultados de los ensayos necesarios a efectos de verificar para los suelos que se prevén utilizar, el cumplimiento de las exigencias aquí estipuladas.

Todo volumen de suelo rechazado, deberá ser reemplazado por otro apto, por cuenta y riesgo de la Contratista.

ART. 3: EQUIPOS

Para la ejecución de las tareas que involucran las secciones de este Capítulo, conforme a las exigencias de calidad especificadas, la Contratista deberá disponer en obra de los equipos necesarios, en tipo, cantidad y estado de conservación tales que permitan cumplir con el Plan de Trabajos aprobado.

El equipo a utilizar deberá quedar establecido al presentarse la propuesta y el mismo deberá ser el mínimo necesario para ejecutar las obras dentro del plazo contractual, quedando completamente prohibido el retiro de los elementos que componen el mismo mientras dure la ejecución de la obra, salvo aquellos deteriorados, los que deberán ser reemplazados por otros con las características exigidas.

Todos los elementos utilizados y que componen el equipo para la ejecución de los trabajos previstos, deberán ser aprobados por la Inspección y ser mantenidos en condiciones satisfactorias por el Contratista hasta la finalización de la obra.

Si durante la construcción se observasen deficiencias o mal funcionamiento de algún equipo, la Inspección ordenará su retiro y reemplazo por otro en buenas condiciones.

Los equipos aprobados por la Inspección deberán estar en condiciones de operación que sean apropiadas para la seguridad de la obra y del personal.

PUETG DVBA 2014

ART. 4: EXTRACCIÓN DE SUELOS

Esta tarea incluye la remoción y disposición del material destinado para la construcción del núcleo del terraplén, la subbase, banquetas, accesos a propiedades, ejecución de desmontes, obtención y distribución del suelo de excavaciones practicadas dentro de la zona de camino o fuera de la misma, en los lugares fijados en la documentación de proyecto o sitios indicados por la Inspección, incluyendo la rotura de las superficies de rodamientos y remoción de subbases.

Todos los productos de la excavación, que no sean utilizados en los sitios indicados, deberán ser dispuestos convenientemente por el Contratista, a su exclusiva cuenta y cargo, en los lugares que indique la Inspección y de acuerdo a lo establecido en el Pliego de Especificaciones Técnicas Ambientales Generales de la Prov. de Buenos Aires (PETAG).

Cuando la extracción se realice fuera de la zona de camino, ésta se deberá ejecutar en forma que produzca el menor daño posible y de acuerdo con lo establecido en el "PETAG" como para el caso de canteras y yacimientos de suelo. El material de destape deberá ser depositado en lugares que no ocasionen perjuicios durante la excavación, debiendo luego, en caso de no ser utilizado en las obras, procederse al relleno del sitio del que fuera extraído.

Si el material superficial del yacimiento de extracción no fuera apto para su utilización en los sitios principales de la construcción, la capa vegetal podrá utilizarse como defensa o cobertura de taludes.

Los préstamos a realizar en la zona de camino deberán ser excavados respetando las secciones consignadas en la documentación de proyecto y asegurando el alejamiento del agua del pie de los taludes del terraplén. Su ejecución se comenzará desde el alambrado hacia el eje del camino. En los casos de encontrarse fuera de la zona de camino, el Contratista deberá tener presente que el retiro y recolocación de los alambrados deberán ser a su costa, cumpliendo lo especificado en el Cap. I, Alambrados y Tranqueras, Sección 3 y/o 4, según corresponda.

En las zonas urbanas y calles de circunvalación, se limitará el ancho de los préstamos, dejando a partir de la línea de edificación, zonas sin practicar excavación en el ancho establecido por las ordenanzas Municipales de la localidad en que se ejecuten las obras, o en su defecto, un mínimo de tres metros (3 m) y con taludes que se consignen en la documentación de proyecto o los que indique la Inspección.

Todo material indebidamente excavado, en anchos, profundidad o zonas no previstas en el proyecto de obra o no autorizadas por la Inspección, deberá ser repuesto por el Contratista a su exclusiva cuenta y cargo, en las condiciones que la Inspección indique o apruebe.

ART. 5: TRANSPORTE DE SUELOS

Comprende las operaciones que se realizan para cargar, desplazar y descargar el vehículo con el material necesario para la formación de terraplenes, recubrimiento de éstos con suelos seleccionados, rellenos, construcción de banquetas, productos provenientes de zanjas, destapes de yacimientos, excavaciones de cualquier tipo y construcciones diversas que formen parte de la obra y se ejecuten con suelos, fijándose las siguientes definiciones:

Distancia Real de Transporte (DRT): es la que existe entre los centros de gravedad del yacimiento y del lugar de depósito, medido en línea recta. No se tendrá en cuenta el recorrido del equipo por razones de trabajo en torno a obstáculos en la zona de excavación.

Distancia Común de Transporte (DCT): es la longitud determinada en la forma anterior y sobre la cual el transporte, la carga y la descarga de suelo no recibe pago directo, pues su precio se halla incluido en el rubro "Movimiento de Suelos". Esta distancia común de transporte deberá ser de trescientos metros (300 m).

La Distancia de Transporte (DT) a computar deberá ser la diferencia entre la Distancia Real de Transporte y la Distancia Común de Transporte.

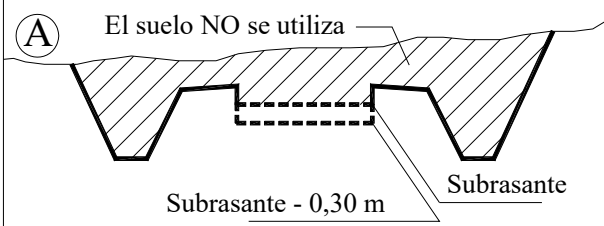
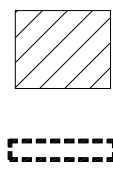
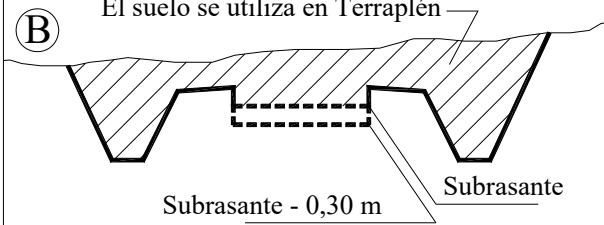
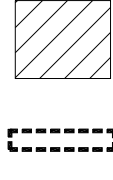
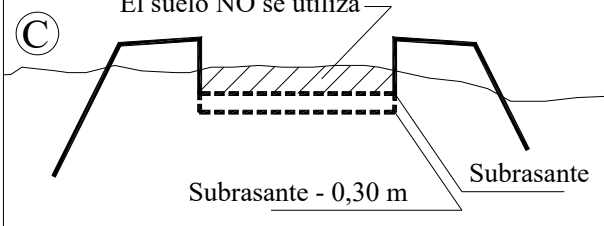
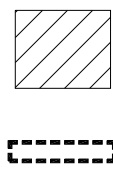
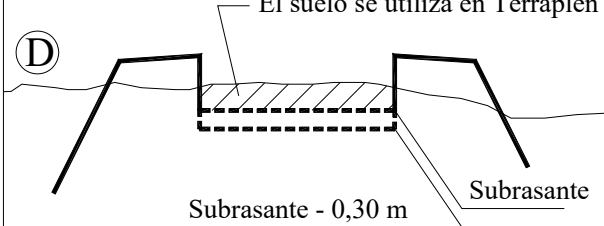
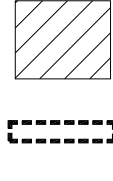
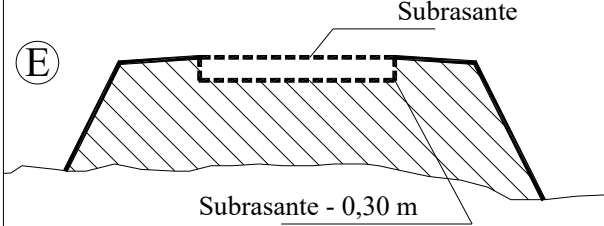
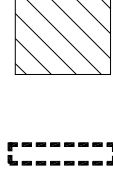
Los transportes hasta una distancia media de dos mil quinientos metros (2.500 m) se medirán en Hm y la distancia media mayor de dos mil quinientos metros (2.500 m), se medirán en Km. Su medición se efectuará determinando la distancia de transporte a aplicar en hectómetros o en kilómetros (Hm o Km), según corresponda, por el volumen en metro cúbico (m³) de suelo transportado, medido en el terraplén una vez compactado según especificaciones.

ART. 6: CASOS PARTICULARES DE PAGO DE MOVIMIENTO DE SUELOS

Las distintas tareas correspondientes al presente Capítulo se pueden resumir en el siguiente cuadro.

Como regla general, si el suelo extraído es utilizado en terraplén, se pagará como tal. Si no es utilizado en terraplén, se pagará como Desmonte o como Excavación en Caja según corresponda.

**PUETG DVBA
2014**

Esquema	Denominación
<p>(A) El suelo NO se utiliza</p>  <p>Subrasante - 0,30 m</p>	 <p>Desmorte</p> <p>Perfilado y Recompactación de Subrasante</p>
<p>(B) El suelo se utiliza en Terraplén</p>  <p>Subrasante - 0,30 m</p>	 <p>Excavación</p> <p>Perfilado y Recompactación de Subrasante</p>
<p>(C) El suelo NO se utiliza</p>  <p>Subrasante - 0,30 m</p>	 <p>Apertura de Caja</p> <p>Perfilado y Recompactación de Subrasante</p>
<p>(D) El suelo se utiliza en Terraplén</p>  <p>Subrasante - 0,30 m</p>	 <p>Excavación en Caja</p> <p>Perfilado y Recompactación de Subrasante</p>
<p>(E)</p>  <p>Subrasante - 0,30 m</p>	 <p>Terraplén (existente)</p> <p>Perfilado y Recompactación de Subrasante</p>

ART. 7: ESTUDIOS PREVIOS

La Contratista, a su exclusiva cuenta y cargo, deberá contar con los estudios necesarios para el real conocimiento del terreno en las zonas a excavar, para la explotación, el movimiento y la construcción; así como de las probables vías de transporte a utilizar. Los mismos deberán ser presentados a la Inspección al momento de la firma del Acta de Replanteo para conocimiento de las partes. Asimismo, en los sitios de destino en obra o depósito del material, deberá cumplir con las exigencias especificadas en el "PETAG". Toda eventual cuestión vinculada con estos aspectos no podrá ser esgrimida por el Contratista como justificativo de retraso ni dará derecho a reclamo alguno.

ART. 8: LEVANTAMIENTO DE PERFILES PREVIOS (TAREAS DE CAMPO)

El levantamiento de perfiles previos (tareas de nivelación y medición en sitio) previo a los trabajos de movimientos de suelos, deberá realizarse antes de la limpieza del terreno, levantando perfiles transversales cada cien metros (100 m) como distancias máximas, aumentándose el número de perfiles en terrenos ondulados, quebrados y/o donde la topografía así lo requiera, a criterio de la Inspección.

Los perfiles transversales levantados según el criterio antes mencionado en el párrafo anterior, deberán ser aprobados por escrito por la Inspección y conformados por la Empresa Contratista con anterioridad al inicio de ejecución de los terraplenes.

A partir de las cotas de los referidos perfiles transversales, se comenzarán a medir los volúmenes de terraplén certificar.

**PUETG DVBA
2019-V1**

**SECCIÓN 2: LIMPIEZA DEL TERRENO, DESBOSQUE Y
DESTRONQUE****ART. 1: DESCRIPCIÓN**

Estas tareas consisten en la limpieza y preparación del terreno destinado a la ejecución de terraplenes, desmontes, abovedados, zanjas, préstamos, lugares de extracción de suelos y todo otro sitio relacionado con la obra; comprendiendo específicamente las tareas de: desbosque, destronque, extracción de hierbas, raíces, sustancias putrescibles, como así también, todos los materiales que se encuentren en el terreno y que entorpezcan u obstruyan los trabajos a ejecutar.

ART. 2: PROCEDIMIENTO

En las zonas donde los suelos sean fácilmente erosionables, de acuerdo al "PETAG", Clasificación del Medio Receptor, estos trabajos deberán llevarse al ancho mínimo compatible con la construcción de la obra, a los efectos de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente, como medio de evitar la erosión. Asimismo, dentro de la zona de camino, en los lugares en que el suelo se halle cubierto por la vegetación natural, el Contratista extremará las precauciones para evitar que la instalación de los campamentos e infraestructura y equipamientos complementarios produzcan deterioros irreversibles de la vegetación o perjuicios al tránsito y a la seguridad vial. La instalación de los campamentos y el movimiento de las máquinas durante la ejecución de los trabajos se deberán efectuar únicamente en las zonas en que los autorice la Inspección. Posteriormente, estas áreas deberán estar sujetas a acciones de restauración del suelo y de la cobertura vegetal según el "PETAG" de Restauración Ambiental.

Los troncos, árboles y arbustos que señale la documentación de proyecto o indique la Inspección, se deberán extraer con sus raíces, para lo cual se realizarán excavaciones a tal efecto, de no menos de treinta centímetros (0,30 m) de profundidad, con relación al fondo de los préstamos, igualmente aquellos que se encuentren en la zona de terraplén de altura prevista inferior a cincuenta centímetros (0,50 m), deberán ser tronchados a una profundidad no menor treinta centímetros (0,30 m), respecto a los niveles naturales del terreno. Si la altura de los terraplenes es superior a cincuenta centímetros (0,50 m), el corte se efectuará al ras del terreno, entendiéndose que los pozos practicados, deberán ser llenados con suelo de las características descriptas en la Sección 1, Art. 2. de este Capítulo II, según sea su ubicación respecto al nivel previsto de la subrasante. Los árboles que a juicio de la Inspección deban permanecer por motivo debidamente justificado, deberán ser protegidos cuidadosamente para no dañarlos, cumpliendo con lo establecido en el "PETAG". Las ramas de los árboles que se proyecten en zona de terraplén y/o banquetas, a una altura inferior a cuatro metros (4 m), deberán ser cortadas.

**PUETG DVBA
2019-V1**

Los árboles y troncos que a juicio de la Inspección tengan valor comercial, deberán ser despojados de sus ramas y apilados próximos al sitio de extracción, siempre que no entorpezcan los trabajos posteriores a realizar, hasta que se disponga su retiro definitivo.

Los materiales restantes, productos de estas tareas, deberán ser retirados inmediatamente, destinados a lugares que indique la Inspección y dispuestos finalmente de acuerdo a las exigencias especificadas en el "PETAG".

En todos los casos la Inspección deberá informar si el material removido deberá ser destinado a otros usos, como combustible, postes, etc.

El retiro de cercos vivos que se encuentren en la zona de camino, entendiéndose así las hileras de árboles, ligustros, cinacina, ó cualquier otra variedad de plantas empleadas como cerco de reparo contra el viento o separación física, deberán tener el tratamiento especificado en el "PETAG".

Los trabajos incluyen la remoción y traslado de alambrados, si esto es necesario para realizar las tareas de limpieza del terreno, desbosque y destronque.

ART. 3: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

La limpieza del terreno, el mayor volumen a reponer como consecuencia de la misma (incluido el transporte de los suelos necesarios) y demás tareas, estarán a cargo y cuenta del Contratista, no teniendo reconocimiento directo de pago.

Sólo se reconocerá pago por los trabajos de Desbosque y Destronque, al precio unitario de contrato.

**PUETG DVBA
2019-V1**

**SECCIÓN 3: MOVIMIENTO DE SUELOS PARA EJECUCIÓN DE
TERRAPLEN****ART. 1: DESCRIPCIÓN**

Comprende todos los trabajos necesarios para la formación de los terraplenes, según el desarrollo planialtimétrico que surge de los planos de proyecto de obra, utilizando materiales aptos provenientes de los lugares de extracción previstos en la documentación de obra y/o de los lugares indicados por la Inspección y compactados según la densidades especificadas para cada zona del mismo.

ART. 2: MATERIALES

Deberá utilizarse suelos que cumplan con las especificaciones exigidas en la Sección 1, Art.2 del presente Capítulo. Cuando se utilicen suelos de distinta calidad, cumpliendo con las exigencias recientemente aludidas, se dispondrán los suelos seleccionados de mejor calidad en los treinta centímetros (0,30 m) superiores del terraplén.

ART. 2 .1: Materiales Pétreos Locales

A criterio de la Inspección se permitirá el empleo material granular local apto (proveniente de las tareas de Excavación), de tamaño superior a los cinco centímetros (0,05 m) y no mayor a los sesenta centímetros (0,60 m), cuyo tamaño máximo admisible estará supeditado a las siguientes condiciones:

- a) Tamaño máximo entre cota de subrasante y cota de subrasante – 0,30 m = 7,5 cm
- b) Tamaño máximo entre cota de subrasante – 0,30 m y cota de subrasante – 0,90 m = 15,0 cm
- c) Tamaño máximo por debajo de cota de subrasante – 0,90 m = 60 cm

Debiendo respetar los materiales, en los casos a) y b), una granulometría continua.

Para el caso c) las capas a construir no podrán exceder un espesor de noventa centímetros (0,90 m).

ART. 3: CONSTRUCCIÓN

Previo a la ejecución del terraplén se ejecutará la limpieza del terreno en un todo de acuerdo a lo establecido en la Sección 2 del presente Capítulo, en todo el ancho de la base de asiento (indicada en los Perfiles Transversales del proyecto) y el material resultante de esa

limpieza se podrá utilizar para el recubrimiento de taludes, cumpliendo con lo establecido en el "PETAG" y siempre que la Inspección así lo autorice.

Una vez aprobada la superficie de asiento por parte de la Inspección, se podrá proceder a la construcción de las sucesivas capas del terraplén, las que deberán tener un espesor uniforme, compuestas de suelo homogéneo, con las características señaladas en Sección 1, Art.2 del presente Capítulo, debiendo tener cada una de ellas el ancho mínimo para cumplir con la geometría que indican los planos de proyecto, según la cota y progresiva de avance correspondientes.

Antes de comenzar con los trabajos de una capa de terraplén, la capa inmediata inferior deberá estar aprobada por la Inspección. Se exigirá que esta última esté libre de zonas húmedas y/o débiles; de existir inconvenientes, el Contratista arbitrará los medios para subsanarlos, sin percibir remuneración adicional alguna por la realización de dichos trabajos.

En esta tarea "Movimiento de Suelos para Ejecución de Terraplén" quedan incluidos todos los trabajos necesarios para su correcta ejecución, de acuerdo a este Art. 3, como limpieza del terreno, extracción de suelos, selección de suelos, transporte dentro de la Distancia Común de Transporte (DCT) y compactación.

Los materiales sobrantes, productos de las tareas a realizar, deberán ser retirados inmediatamente, destinados a lugares que indique la Inspección y dispuestos finalmente de acuerdo a las exigencias especificadas en el "PETAG".

ART. 3 .1: DRENAJES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

Durante la formación del terraplén, se deberá tener asegurado un correcto y permanente drenaje, evitando efectos de saturación, erosión, deslizamiento, socavación o derrumbe del suelo (incluyendo cualquier objeto que sustente). De no haber previsto esto el Contratista, todo problema acarreado por tal causa, correrá por cuenta y riesgo del mismo.

Las zonas a ambos lados del terraplén deberán regularizarse hasta el borde de las zanjas de desagüe, a los efectos de asegurar el escurrimiento de las aguas hacia las mismas.

ART. 3 .2: CONSTRUCCIÓN EN ZONA DE MÉDANOS

Cuando el terraplén se construya en zona de médanos, se deberá construir una capa de suelo seleccionado en una profundidad de diez centímetros (0,10 m) medida a partir de la cota definida por el nivel de la subrasante y abarcando todo el ancho del coronamiento.

**PUETG DVBA
2019-V1**

ART. 3.3: CONSTRUCCIÓN EN ZONA DE BAÑADOS

Cuando el movimiento de suelos para la construcción de terraplenes se realice en zonas que presenten las características de bañados o cañadones, con suelos en estado de saturación, el material se colocará en una sola capa hasta conseguir el nivel mínimo que permita contar con una superficie de trabajo adecuada, apta para el paso de equipo (terraplén de avance). Complementariamente o en reemplazo de este método, el Contratista podrá proponer alternativas, a su costo y cargo, cuya metodología constructiva, materiales y demás especificaciones deberán ser justificadas técnicamente frente a la Inspección para su aprobación por parte de la DVBA.

Los terraplenes en las zonas de bañados se deberán construir antes que en los otros tramos y deberán ser liberados al tránsito. Asimismo, la construcción de todo el paquete estructural del pavimento se deberá realizar posteriormente a la de los otros tramos, a fin de contribuir a un eficiente asentamiento del terraplén antes de colocar la primera capa de pavimento prevista.

Además el Contratista deberá construir los terraplenes hasta una cota superior a la indicada en la documentación de proyecto, en la dimensión suficiente para compensar el asentamiento que se produzca, de modo tal de obtener la cota de la subrasante proyectada, al momento de la construcción de la capa estructural inmediata superior a la misma. Este mayor volumen de terraplén, construido para compensar asentamientos, deberá ser ejecutado a cargo exclusivo del Contratista, sin que implique pago adicional alguno.

ART. 4: CONTROLES

Finalizados los trabajos de formación del terraplén, si al realizarse la última medición de las cotas éstas resultaren inferiores a las de proyecto, con la tolerancia indicada en el Art. 5 de esta Sección, el Contratista deberá subsanar tal deficiencia rellenando con la técnica del terraplenado o bien compensando las cotas con espesor adicional de la capa siguiente, sin percibir pago alguno por tal compensación. No se reconocerán sobreprecios por cotas superiores a las de proyecto, debiendo cumplir en este caso, con la tolerancia indicada en el Art. 5 de esta Sección.

La compactación deberá cumplir con lo establecido para la capa de subrasante en la Sección 9 del presente Capítulo.

ART. 5: TOLERANCIA

La cota de Subrasante terminada no podrá superar en más de un centímetro (+1 cm) a la de proyecto ni estar por debajo de los dos centímetros (- 2 cm) de la misma.

ART. 6: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

La medición se hará en metros cúbicos (m³) de terraplén debidamente construido, según las cotas y dimensiones establecidas en los planos de proyecto, Perfiles Tipo y con las exigencias de compactación de la Sección 9 del presente Capítulo. A este fin, cada cien metros (100 m) o a menos distancia si la Inspección de Obras lo considera necesario, se relevarán perfiles transversales del terreno después de compactado, computando su volumen a partir de los perfiles previos (como se indica Sección 1, Art. 8) relevados antes de comenzar la limpieza del terreno.

El pago se hará al precio unitario de contrato y quedan incluidos todos los trabajos necesarios para la correcta ejecución del terraplén, de acuerdo al Art. 3, tales como limpieza del terreno, extracción y selección de suelos, transporte dentro de la distancia común de transporte, carga, descarga, distribución, regado y compactación del material y toda otra tarea para la correcta ejecución del ítem.

**PUETG DVBA
2019-V1**

SECCIÓN 4: DESMONTE O EXCAVACIÓN**ART. 1: DESCRIPCIÓN**

El Desmote (o Excavación) comprende la remoción del terreno natural en la zona de camino para la construcción de la calzada, zanjas, desagües transversales y longitudinales, con la configuración geométrica surgida de los planos de Perfiles Tipo de Proyecto y las condiciones de construcción exigidas en la documentación de obra.

Se lo denominará:

- Desmote cuando el suelo producto de la remoción no sea empleado en la ejecución de otro ítem.
- Excavación en el caso en que los materiales aptos que se obtengan del mismo sean utilizados en la conformación de los terraplenes, abovedados y banquetas, previstos en la obra. La ubicación de los mismos en el cuerpo del perfil del terraplén se decidirá de acuerdo a su calidad, en función de lo requerido en la Sección 1. Art.2 y en la Sección 9 del presente Capítulo.

ART. 2: CONSTRUCCIÓN

Previo a la realización del desmote se procederá a la limpieza del terreno, de acuerdo a lo señalado en la Sección 2 de este Capítulo II y los productos de estas tareas deberán ser retirados inmediatamente, destinados a lugares que indique la Inspección y dispuestos finalmente de acuerdo a las exigencias especificadas en el "PETAG".

El material granular extraído se podrá utilizar en los terraplenes, en un todo de acuerdo a lo especificado en el Art. 2, de la Sección 3 del presente Capítulo.

El desmote o excavación se realizará de tal manera que no afloje o extraiga de los taludes más material del que sea necesario para darle a éstos la inclinación y alineación indicadas en los planos de proyecto, debiendo la Contratista reponer todo aquel material indebidamente extraído, a su costo y cargo, de la forma que la Inspección lo considere adecuado.

El ancho y la pendiente de los accesos en los cruces de caminos deberán ser los que se indiquen en la documentación de proyecto.

Las alcantarillas en los cruces del camino deberán construirse preferentemente una vez que se haya fijado la pendiente y cotas definitivas en ese lugar.

En caso de que el proyecto prevea un recubrimiento con suelo seleccionado, se deberá contar con una superficie de trabajo adecuada, apta para el paso de los equipos de compactación y perfilado.

Una vez alcanzado el nivel de subrasante, se procederá de acuerdo con lo especificado en la Sección 6, "Perfilado y Recompactación de Subrasante", del presente Capítulo.

ART. 2 .1: Reemplazo de Suelos y/o Materiales No Aptos

Si, a juicio de la Inspección, el material a cota de subrasante no fuese apto para la misma, se procederá de acuerdo con lo especificado en la Sección 6, Art. 2.1.

ART. 2 .2: Construcción en Zona de Médanos

Cuando el desmonte o excavación se construya en zona de médanos, se deberá realizar una sustitución de suelos, colocando una capa de suelo seleccionado en una profundidad de diez centímetros (0,10 m) de acuerdo a lo que disponga la Inspección, medida a partir del nivel de la subrasante y abarcando todo el ancho de la excavación.

ART. 2 .3: Desagües durante la Etapa Constructiva

Mientras dure el trabajo de desmonte para el camino, los costados de éstos se conservarán más bajos que el centro, manteniéndose esta medida, a los efectos de facilitar un desagüe de la sección transversal.

Si se comprobaran ablandamiento o saturación de la superficie de apoyo por falta de drenaje, el Contratista retirará el material con exceso de humedad y lo reemplazará por material apto, a su cuenta y riesgo.

ART. 3: CONTROLES

A cada cien metros (100 m), o a menos distancia si la Inspección de Obras lo considera necesario, se relevarán perfiles transversales del terreno para la obtención de las secciones del desmonte o excavación, que deberán cumplir con las cotas y formas establecidas en los planos del proyecto de obra, con las tolerancias que se indican en el Art. 5 de la Sección 3 del presente Capítulo, incluso cuando se prevea un recubrimiento con suelo seleccionado.

El grado de compactación de la superficie de desmonte o excavación deberá cumplir con lo establecido en la Sección 9 del presente Capítulo.

ART. 4: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

La unidad de medida y pago del ítem "Desmonte" es el metro cúbico (m³), siempre y cuando el material producido **no esté incluido en la ejecución de otro ítem.**

PUETG DVBA 2019-V1

A este fin, cada cien metros (100 m) y en correspondencia con la ubicación de los Perfiles Previos o a menos distancia si la Inspección de Obras lo considera necesario, se relevarán perfiles transversales del terreno después de ejecutadas las tareas de “Perfilado y Recompactación de la Subrasante” (según la Sección 6 del presente Capítulo), computando su volumen a partir de los Perfiles Previos (Sección 1, Art. 8) y considerando este volumen de material en su lugar de extracción. El pago se hará al precio unitario de contrato y quedan incluidos todos los trabajos tales como carga de suelos, su descarga y distribución en las zonas de depósito indicadas en la documentación de la obra o fijadas por la Inspección, hasta una distancia máxima de cinco kilómetros (5 Km), la eventual sustitución de suelos por suelo seleccionado (Art. 2.2.) y toda otra tarea conducente a la correcta ejecución del ítem.

Para el caso descrito en el Art. 2.1. de la presente Sección, la sustitución de suelos no aptos por suelo seleccionado o el eventual mejoramiento con cal no recibirán pago alguno por encontrarse incluidos en el pago del ítem “Perfilado y Recompactación de la Subrasante”, incluyendo la provisión de los materiales (suelo seleccionado y/o cal), carga, descarga, acopio, transporte hasta el sitio de su distribución, provisión de agua, riego y toda otra tarea para la correcta ejecución del ítem.

En el caso que se trate de “Excavación”, las tareas descritas en la presente Sección no percibirán pago alguno por encontrarse incluidas dentro del ítem Movimiento de Suelos para Terraplén (Sección 3).

**PUETG DVBA
2019-V1**

SECCIÓN 5: APERTURA DE CAJA O EXCAVACIÓN EN CAJA**ART. 1: DESCRIPCIÓN**

La Apertura de Caja (o Excavación en Caja) comprende la remoción del terreno natural exclusivamente en la zona de la futura calzada, en la profundidad necesaria para alojar el paquete estructural, y en el ancho de la subrasante, según lo indicado en los Perfiles Tipo de Proyecto.

La Apertura de Caja deberá ser considerada Excavación en Caja en el caso que los materiales aptos que se obtengan de la misma sean utilizados en la conformación de los terraplenes, capas estructurales, abovedados y banquetas, previstos en la obra. La ubicación de los mismos en el cuerpo del perfil del terraplén se decidirá de acuerdo a su calidad, en función de lo requerido en la Sección 1. Art.2 y en la Sección 9 del presente Capítulo.

ART. 2: CONSTRUCCIÓN

Previo a la realización de la Apertura de Caja se efectuará la limpieza del terreno (de acuerdo a lo señalado en la Sección 2 de este Capítulo) y los productos de estas tareas, deberán ser retirados inmediatamente, destinados a lugares que indique la Inspección y dispuestos finalmente de acuerdo a las exigencias especificadas en el "PETAG".

El material granular extraído del desmonte o que se encuentre en el camino, se depositará en los terraplenes, en un todo de acuerdo a lo especificado en el Art. 2, de la Sección 3 del presente Capítulo; en lo posible, se lo tratará de colocar en la zona de banquina y no de la calzada.

La construcción en caja se ejecutará en tramos longitudinales de magnitud tal que no quede más de veinticuatro horas (24 hs) sin que comiencen los trabajos de construcción de la subbase o base inmediata superior.

El ancho y la pendiente de los accesos en los cruces de caminos deberán ser los que se indiquen en la documentación de proyecto.

Las alcantarillas en los cruces del camino deberán construirse preferentemente una vez que se haya fijado la pendiente y cotas definitivas en ese lugar.

La compactación se realizará posteriormente al escarificado del terreno en treinta centímetros (0,30 m) para luego proceder a su densificación según lo establecido en la Sección 9 "Compactación" de este Capítulo y en un todo de acuerdo con lo establecido en la Sección 6, "Perfilado y Recompactación de la Subrasante".

PUETG DVBA 2019-V1

En caso de que el proyecto prevea un recubrimiento con suelo seleccionado, se deberá contar con una superficie de trabajo adecuada, apta para el paso de los equipos de compactación y perfilado.

ART. 2 .1: Reemplazo de Suelos y/o Materiales No Aptos

Si, a juicio de la Inspección, el material a cota de subrasante no fuese apto para la misma, se procederá de acuerdo con lo especificado en la Sección 6, Art. 2.1.

ART. 2 .2: Construcción en Zona de Médanos

Cuando la Apertura de Caja o Excavación en Caja se construya en zona de médanos, se deberá realizar una sustitución de suelos, colocando una capa de suelo seleccionado en una profundidad de diez centímetros (0,10 m) de acuerdo a lo que disponga la Inspección, medida a partir del nivel de la subrasante y abarcando todo el ancho de la excavación.

ART. 2 .3: Desagües durante la Etapa Constructiva

Mientras duren los trabajos de Apertura de Caja para el camino, se realizará un sistema de drenaje tal que imposibilite el estancamiento de las aguas y que no produzca erosiones por escurrimiento en las mismas.

Si se comprobaran ablandamiento o saturación de la superficie de apoyo por falta de drenaje, el Contratista retirará el material con exceso de humedad y lo reemplazará por material apto, a su cuenta y riesgo.

ART. 3: CONTROLES

En base a levantamientos planialtimétricos cada veinticinco metros (25 m) de la obra, se obtendrán secciones transversales de la Apertura de Caja o Excavación en Caja, que deberán cumplir con las cotas y formas establecidas en las secciones transversales en los planos del proyecto de obra, con las tolerancias que se indican en el Art. 5 de la Sección 3 de este Capítulo II, incluso cuando se prevea un recubrimiento con suelo seleccionado.

La densidad de la superficie de desmonte o apertura en caja deberá cumplir con lo establecido en la Sección 9 del presente Capítulo.

ART. 4: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

La unidad de medida y pago del ítem "Apertura de Caja" es el metro cuadrado (m²) de superficie ejecutada, estando incluido en el precio la extracción de suelo cuya utilización en la ejecución de otro ítem no haya sido prevista, carga de suelos, su descarga y distribución en las zonas de depósito indicadas en la documentación de la obra o fijadas por la Inspección, hasta una distancia máxima de cinco kilómetros (5 Km) considerando el

**PUETG DVBA
2019-V1**

material producido en su lugar de extracción, la eventual sustitución de suelos por suelo seleccionado (para el caso descrito en el Art. 2.2., "Construcción en Zona de Médanos"), y toda otra tarea conducente a la realización del ítem de acuerdo a lo establecido en las presentes Especificaciones.

Para el caso descrito en el Art. 2.1. de la presente Sección, la sustitución de suelos no aptos por suelo seleccionado o el eventual mejoramiento con cal no recibirán pago alguno por encontrarse incluidos en el pago del ítem "Perfilado y Recompactación de la Subrasante", incluyendo la provisión de los materiales (suelo seleccionado y/o cal), carga, descarga, acopio, transporte hasta el sitio de su distribución, provisión de agua, riegos y toda otra tarea para la correcta ejecución del ítem.

En el caso de Excavación en Caja (en que la utilización del suelo extraído haya sido prevista en la ejecución de otro Ítem), sólo recibirán pago directo las tareas relacionadas con el "Perfilado y Recompactación de Subrasante", de acuerdo a lo establecido para el Ítem homónimo; en tanto que el resto de las operaciones estará incluido en el precio del ítem correspondiente.

**PUETG DVBA
2019-V1**

SECCIÓN 6: PERFILADO Y RECOMPACTACIÓN DE SUBRASANTE**ART. 1: DESCRIPCIÓN**

Consiste en la realización de todas las tareas necesarias para la preparación de la subrasante de un camino, en el cual se hayan realizado con anterioridad todos los trabajos de terraplenamiento, desmonte o abovedamiento, según la conformación geométrica de los perfiles del proyecto, con los materiales y densificación especificados en la documentación de obra, para la inmediata construcción de una subbase o base de un pavimento.

ART. 2: CONSTRUCCIÓN

Todas las tareas que comprenden la preparación de la subrasante deberán ser tendientes a conseguir una densificación homogénea de la misma, según lo establecido en la Sección 9 del presente Capítulo, en todo el desarrollo planialtimétrico de la obra.

El material de subrasante se desmenuzará en un espesor de treinta centímetros (30 cm) hasta obtener el tamaño máximo menor a dos centímetros y medio (2,5 cm) con el equipo aprobado, aún en el caso de terraplenes existentes y superficies del terreno que no presenten compactación homogénea; se regará y compactará, debiendo cumplir con lo establecido en las Secciones 1 y 9 del presente Capítulo, finalizando el trabajo con rodillo adecuado. En los lugares donde éstos no puedan operar, se utilizarán equipos manuales de compactación (vibrantes).

La lisura y el perfil correctos obtenidos, deberán ser mantenidos hasta que se construya la capa estructural inmediata superior.

La construcción de la subrasante no se adelantará a la del pavimento en más de dos (2) días de trabajo, ni en menos de un (1) día.

No se permitirá el almacenamiento de inertes gruesos o finos directamente sobre la subrasante terminada; ni tampoco, el estacionamiento de camiones que produjeran huellas, a tal efecto, se habilitarán pasos adecuados fuera de ella.

ART. 2 .1: Reemplazo de Suelos y/o Materiales No Aptos

Si a juicio de la Inspección, el material a la cota de subrasante no fuese apto para la misma, se procederá de la siguiente manera:

Todas las partes blandas e inestables, que no se pudieran compactar adecuadamente, deberán ser removidas y reemplazadas con materiales aptos, según lo especificado en la Sección 1. Art.2 del presente Capítulo, aprobados por la Inspección y en la profundidad indicada por la misma.

Todo material susceptible de descomponerse, se reemplazará por materiales aptos en la profundidad mínima indicada por la Especificación Particular o la aprobada por la Inspección.

El grado de compactación requerido para este caso será el que apruebe la Inspección.

De no poderse alcanzar el grado de compactación requerido, se procederá al mejoramiento con cal de la capa (según lo especificado en la Sección 7) o a alguna otra alternativa aprobada por la Inspección, todo ello a cuenta y cargo de la Contratista.

ART. 2 .2: Tratamiento de Subrasante

Si eventualmente se necesitara realizar un tratamiento del suelo, se procederá según las indicaciones aprobadas por la Inspección.

En el caso que el tratamiento de la Subrasante se trate de un Mejoramiento con Cal, se deberán respetar lo especificado en la Sección 7 del presente Capítulo.

ART. 2 .3: Desagües

Las cunetas y desagües, se mantendrán con la sección requerida para que puedan trabajar regularmente y cuando se coloquen bordes de tierra a lo largo de la banquina, se adoptarán medidas para que el escurrimiento de las aguas superficiales se realice sin dificultad.

ART. 2 .4: Conservación

Los tramos de subrasante ya terminadas se conservarán lisas y compactadas, hasta el momento en que se construya la capa estructural inmediata superior, por cuenta y cargo del Contratista.

ART. 3: TOLERANCIA

La cota de Subrasante terminada no podrá superar en más de un centímetro (+1 cm) a la de proyecto ni estar por debajo de los dos centímetros (- 2 cm) de la misma.

ART. 4: CONTROLES

El perfil transversal de la calzada se controlará mediante nivelación geométrica.

No se permitirá el uso de reglas de comprobación provistas de púas o dientes que marquen la superficie.

Cuando se trate de pavimentos para los cuales no se exijan moldes laterales, se controlará el perfil transversal de la subrasante empleando un gálibo provisto de nivel y el perfil

**PUETG DVBA
2019-V1**

longitudinal mediante una regla de cinco metros (5 m) de longitud, que se apoyará en la superficie paralelamente al eje longitudinal de la calzada, haciéndose correr en todo el ancho de la subrasante. En cualquiera de los controles de los perfiles, se respetará la tolerancia indicada en el Art. 3 de la presente Sección con respecto a los perfiles teóricos.

La Inspección hará determinaciones para verificar el grado de humedad y compactación de los suelos a los efectos de garantizar que se cumpla con las exigencias especificadas en la Sección 9 del presente Capítulo.

No se colocará recubrimiento de ningún tipo sobre la subrasante sin la aprobación por escrito de la Inspección.

ART. 5: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

La unidad de medida del ítem “Perfilado y Recompactación de Subrasante” deberá ser el metro cuadrado (m²) de superficie de subrasante terminada, aprobada por la Inspección, estando incluido en el precio la roturación de suelos en el ancho de la subrasante, el regado, la provisión de agua, la compactación, el perfilado y conformación de la superficie de Subrasante, el eventual reemplazo de suelos y materiales no aptos por suelo seleccionado, la eventual adición de cal, su provisión, acopio y disposición en el lugar de utilización y toda otra tarea conducente a la realización del ítem de acuerdo a lo establecido en las presentes Especificaciones.

El pago se hará al precio unitario de contrato.

**PUETG DVBA
2019-V1**

SECCIÓN 7: MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON CAL**ART. 1: DESCRIPCIÓN**

Consiste en todas las tareas necesarias para lograr una subrasante, respetando los perfiles y las densidades exigidos en la documentación de obra, con las cualidades de estabilidad volumétrica requeridas para el suelo a utilizar en la Sección 1. Art. 2 de este Capítulo II, mediante la adición de cal al suelo de subrasante (ya sea de aporte o existente en el lugar), siguiendo los procedimientos que se detallan en la presente Sección.

La cantidad de cal a incorporar al suelo deberá ser del dos por ciento (2%) de Cal Útil Vial (CUV), referido al peso de suelo seco o un porcentaje mayor que resulte de acuerdo a la modificación que se pretenda de las constantes físicas y/o parámetros resistentes del suelo (Sección 1, Art. 2, del presente Capítulo, "Materiales") o con lo indicado en las Especificaciones Particulares.

La verificación del porcentaje de CUV a utilizar deberá ser realizada por la Contratista, a su cuenta y cargo, y aprobada previamente a la realización de los trabajos por la Inspección de Obras.

La extensión de la intervención programada surgirá de un estudio técnico-económico previo y deberá cumplir con lo establecido en el "PETAG".

ART. 2: MATERIALES**ART. 2 .1: Suelo**

El material deberá estar libre de sustancias putrescibles, materia orgánica o toda otra que pudiera ser perjudicial para la estabilidad del tratamiento con cal.

Deberá estar desmenuzado apropiadamente previo a su mezclado.

ART. 2 .2: Cal

Deberá ser cal comercial hidráulica de origen cálcico hidratada en polvo o cal aérea en polvo provista en bolsas o a granel. Se deberán utilizar cales de marca y procedencia aprobada por organismos nacionales y/o provinciales. La cal a utilizar deberá cumplir con los requisitos de la norma IRAM 1508. La Inspección constatará que cada partida de cal cuente con el certificado de calidad que acredite que la misma cumple con dicha norma.

En cualquiera de los casos, material provisto en bolsas o a granel, los lugares de almacenamiento deberán proteger a la cal del medio ambiente.

**PUETG DVBA
2019-V1**

Se deberá disponer de lugares adecuados de almacenamiento de la cal aprobados por la Inspección y estar de acuerdo a lo prescripto en el "PETAG".

La Contratista, conjuntamente con la Inspección, constatará que todas las operaciones de almacenamiento y manejo de la cal cumplan con lo previsto en un plan a tal efecto, se desarrolle en condiciones de seguridad para el personal, el ámbito del depósito y la obra.

ART. 2 .3: Agua

El agua a utilizar en todas las tareas de elaboración de la mezcla suelo-cal y curado, deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Norma IRAM 1601-86. Se permitirá utilizar agua subterránea extraída de pozo, siempre y cuando cumpla con lo requerido en dicha norma. Podrá utilizarse agua proveniente de la red de agua potable.

ART. 3: CONSTRUCCIÓN**ART. 3 .1: Distribución y pulverización previa**

El material deberá ser distribuido, roturado y pulverizado con un tamaño máximo de cinco centímetros (5 cm), utilizando el equipo aprobado por la Inspección.

ART. 3 .2: Distribución de la cal

Deberá ser distribuida en la superficie en que puedan completarse las operaciones de "pulverización previa" durante la jornada de trabajo.

El agregado de cal en la cantidad establecida por un diseño previamente aprobado por la Inspección de las Obras, deberá ser efectuado en su totalidad, durante tal pulverización o en dos fracciones iguales, durante dicha pulverización, y antes del mezclado final según se adopte el método de incorporación de cal en una o en dos etapas.

Para suelos plásticos que no permiten obtener por pulverización mecánica los requerimientos de granulometría exigidos más adelante, deberá ser obligatoria la incorporación en dos etapas. Después de la primera y luego de algún tiempo de contacto entre el suelo y la cal (con un contenido de agua próximo al límite plástico) no superior a los tres días se continuará la pulverización mecánica hasta cumplir lo especificado. Durante el período de acción previa de la cal, la mezcla deberá conformarse en sus anchos y espesores previstos y deberá sellarse superficialmente con pasadas de rodillo neumático.

La cal deberá ser incorporada en forma de polvo mediante bolsas o a granel. Si se utilizan bolsas, éstas deberán colocarse sobre la capa de suelo según una cuadrícula prevista para proveer la cantidad requerida, distribuyendo el contenido de las bolsas con equipo aprobado por la Inspección, previo al mezclado inicial.

PUETG DVBA 2019-V1

La incorporación de cal a granel se efectuará con camiones provistos de mangueras distribuidoras, con un desplazamiento que permita suministrar uniformemente la cantidad necesaria. De igual modo y según se requiera, un camión regador deberá seguir la operación anterior para reducir posibles pérdidas de cal por la acción del viento. Este procedimiento no se utilizará cuando las condiciones climáticas sean desfavorables.

ART. 3 .3: Mezclado

Finalizado el período de "curado" inicial el material deberá ser debidamente mezclado, reduciéndose los terrones en tamaño mediante mezcladora rotativa o equipo aprobado por la Inspección, hasta que se verifiquen las exigencias de la granulometría siguiente:

- Pasa Tamiz N° 1 100 % en peso seco.
- Pasa Tamiz N° 4 60 % en peso seco.

Si la incorporación de cal se hace en dos etapas, el cincuenta por ciento (50 %) del agente corrector que no se incorporó inicialmente se agregará previo al mezclado final, distribuyéndolo sobre el material; a continuación, se realizará el mezclado con mezcladora rotativa u otro equipo aprobado por la Inspección, hasta que se verifiquen las exigencias granulométricas anteriormente indicadas.

La cal que se incorpora al material durante esta última etapa, previa al mezclado final, no deberá ser expuesta al aire libre por un período mayor de 6 (seis) horas. El mismo requerimiento de tiempo deberá ser exigido a la totalidad de la cal, si ésta se incorpora en una sola etapa.

ART. 3 .4: Regado y extendido

La incorporación de la humedad requerida por la mezcla, se efectuará mediante equipo regador a presión aprobado por la Inspección.

A medida que se realice el riego, el contenido de agua se uniformará mediante pasajes de moto-niveladora o mezcladora rotativa.

Concluidas las operaciones de mezclado final y riegos adicionales, el material con la humedad óptima deberá ser extendido con el espesor y ancho del proyecto.-

ART. 3 .5: Compactación

Se procurará compactar de inmediato de efectuado el mezclado final, en el espesor total de proyecto, en una sola capa.

La compactación comenzará con rodillos pata de cabra, iniciándose la operación en los bordes y proseguida hacia el centro.

Después de terminada dicha operación se hará un mínimo de dos pasadas completas de rodillo neumático que cubran el ancho total de la capa, perfilándose a continuación la superficie, empleando motoniveladora hasta obtener la sección transversal del proyecto.

En estas condiciones, se deberá continuar con la compactación hasta obtener una superficie lisa y uniforme y una densidad que cumpla con los requerimientos especificados.

Las irregularidades que se manifiesten con la compactación se corregirán de inmediato agregando o removiendo material con la humedad necesaria para luego reconformar y recompactar con rodillo neumático.

ART. 3 .6: Requerimientos de tiempo

Entre la incorporación de cal (la segunda incorporación, si se distribuye en dos etapas) y la finalización de la compactación, no deberá transcurrir un intervalo de tiempo superior de seis horas (6 hs).

ART. 3 .7: Curado final

Una vez compactada la capa deberá someterse a un curado final mínimo de siete (7) días, mediante riegos sucesivos de agua antes que se comience la construcción de la capa estructural siguiente. En ningún caso deberá permitirse el secado de la superficie terminada durante los siete (7) días especificados. Durante el mismo intervalo de tiempo, solo podrá transitar por sobre la capa estabilizada con cal el equipo de riego de curado.

Podrá utilizarse también el curado asfáltico, descrito seguidamente.

Si la próxima subbase no se construyera dentro de los catorce (14) días de terminada la ejecución del tratamiento de la subrasante con cal, deberá sellarse esta última con emulsión bituminosa en una cantidad de 0,8 a 1,0 l/m², inmediatamente de terminada la compactación. Este sellado deberá mantenerse en buenas condiciones, debiendo estar la conservación a cargo exclusivamente del Contratista, no permitiéndose el tránsito sobre la subrasante durante los primeros siete (7) días de curado.

**PUETG DVBA
2019-V1**

ART. 3 .8: Construcción en caja

Durante la construcción en caja se deberán ejecutar los drenajes necesarios de forma tal que imposibiliten el estancamiento de las aguas y que no se produzcan erosiones por el escurrimiento de las mismas.

Si se comprobaran ablandamientos o saturaciones de la superficie de apoyo por falta de drenaje, el Contratista retirará el material con exceso de humedad y lo reemplazará por material equivalente en buenas condiciones, a su exclusiva cuenta y riesgo.

ART. 4: CONTROLES Y TOLERANCIAS**ART. 4 .1: Densidad**

Para el control de densidad en obra se moldearán previamente en el Laboratorio probetas de suelo con incorporación del porcentaje de cal especificado. En este ensayo de densidad, se utilizarán los moldes y la energía de compactación del Proctor Standard. Se deberá trabajar por puntos separados estacionándose las mezclas, previamente a su compactación en el molde, durante 6 horas o un lapso de tiempo igual al transcurrido en el camino entre la adición de la cal y la finalización de la compactación.

Si el suelo posee una excesiva plasticidad, la incorporación de la cal deberá hacerse en dos etapas. La secuencia debe comenzar por la incorporación del 50 % de la cal prevista en la dosificación, luego se dejará estacionar por 72 horas, a temperatura ambiente, con un contenido de humedad próximo al límite plástico del suelo. Transcurrido dicho lapso, se incorporará a la mezcla el 50 % restante de cal. La mezcla de suelo-cal así obtenida, se estacionará durante 6 horas, o el tiempo que transcurra en obra desde que ocurre la última adición de la cal hasta el comienzo de la compactación.

El método de ensayo de compactación deberá ser el mismo que en el caso de adición de la cal en una sola etapa (Proctor Standard, puntos separados).

También se extraerán, luego del estacionamiento final, muestras de suelo-cal para la determinación de las constantes físicas.

De este ensayo se determinará el P.U.V.S. máximo y la humedad óptima. En obra se exigirá como mínimo un noventa y ocho por ciento (98 %) del P.U.V.S. máximo obtenido en Laboratorio y el ciento por ciento (100 %) de la humedad óptima.

Se efectuarán determinaciones de densidad de la subrasante compactada y perfilada a razón de un mínimo de 3 (tres) por cada 100 (cien) metros lineales y alternativamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho del ancho del tramo como longitud de subrasante

**PUETG DVBA
2019-V1**

construida en forma continua dentro del plazo máximo de tiempo establecido en el Art.2. de esta Sección.

Dichas determinaciones se realizarán dentro de las 24 (veinticuatro) horas de finalizadas las operaciones de compactación o perfilado en los correspondientes tramos.

Los tramos de cien metros (100 m) de longitud que no cumplan con el porcentaje mínimo promedio del noventa y ocho por ciento (98 %) del P.U.V.S. máximo, deberán ser aceptados con un descuento del veinte por ciento (20%) hasta un valor promedio mínimo del noventa y cinco por ciento (95 %) del P.U.V.S. máximo.

Se admitirá un valor individual de P.U.V.S. mínimo del noventa y dos por ciento (92 %) del P.U.V.S. máximo obtenido en Laboratorio, siempre y cuando se verifiquen en el tramo los valores promedio de densidad precedentemente establecidos.

De no cumplirse los requisitos de densidad exigidos en el presente punto, deberá el Contratista reconstruir el tramo sin percibir pago adicional alguno.

ART. 4 .2: Espesor

Se controlará junto con la determinación de las densidades y a razón de un mínimo de tres (3) verificaciones por cada cien metros (100 m) lineales, alternativamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho del ancho del tramo.

El tramo de cien metros (100 m) se considerará aceptable cuando el espesor promedio del mismo tenga una variación que no exceda del diez por ciento (10 %) respecto del espesor de proyecto y las mediciones individuales no difieran en más o en menos del veinte por ciento (20 %) respecto del espesor teórico de treinta centímetros (0,30 m).

Todo tramo tratado en una profundidad en defecto, cuya superficie final no alcanzara las cotas de proyecto y/o que no cumpla con los requerimientos precedentemente exigidos, deberá ser reconstruido totalmente, no percibiendo el Contratista pago adicional alguno.

No se reconocerá sobrepago en los tramos tratados con profundidades promedio mayores que los previstos y que hayan alcanzado las cotas de proyecto, aceptándose los mismos siempre y cuando cumplan con las condiciones de calidad especificados y que la cota final resultante del pavimento no afecte las condiciones de drenaje previstas para la obra. Caso contrario deberán reconstruirse en todo el espesor, por cuenta y riesgo del Contratista.

**PUETG DVBA
2019-V1**

ART. 4 .3: Ensayo de Valor Soporte

Para el moldeo de probetas, se deberá preparar el material de la misma manera que para el ensayo de compactación, según sea el caso de adición de la cal en una o dos etapas.

Se moldearán probetas estáticamente hasta que alcancen un peso unitario correspondiente al 98 % de PUVS Máximo del ensayo de compactación Proctor Standard. La humedad de la mezcla en el momento de moldeo deberá ser la emergente de dicho ensayo. Se determinarán las penetraciones sobre las probetas sin embeber y después de someterlas al embebido de 4 días, verificando en este caso el hinchamiento. La sobrecarga para la determinación del hinchamiento deberá ser la equivalente a la del paquete estructural que soportará.

ART. 4 .4: Resistencia

Se realizará un control de resistencia como método para medir indirectamente la homogeneidad de la distribución de la cal en las muestras. Para ello se deberá obtener previamente la resistencia a compresión inconfiada de la mezcla prevista, con el porcentaje de cal establecido en el Art. 1 de la presente Sección, sobre probetas cilíndricas de cinco centímetros (0,05 m) de diámetro por diez centímetros (0,10 m) de altura al P.U.V.S. máximo y humedad óptima obtenidas según lo descrito anteriormente, en este Art. 3.

El moldeo de las probetas con esta mezcla de Laboratorio se realizará previo estacionamiento del material durante un lapso de tiempo igual al transcurrido entre la adición de la cal en el camino y el moldeo de las probetas con material mezclado "in-situ", tal como se indica en los párrafos siguientes:

Las probetas se ensayarán a compresión simple luego de siete (7) días de curado húmedo y una hora (1 h) de inmersión en agua, a una velocidad de deformación de medio milímetro por minuto (0,5 mm/min).

Para la mezcla moldeada con material mezclado "in situ", en igualdad de condiciones que la anterior, con material ya procesado y previo su compactación en obra, a igual tiempo y procedimiento de curado, se exigirá una resistencia mínima del ochenta por ciento (80 %) de la lograda con mezcla de laboratorio.

El número de probetas deberá ser como mínimo de una (1) por cada cien metros (100 m) por carril construido, extraídos alternativamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho del ancho del tramo, o de los lugares indicados por la Inspección.

De no cumplirse el requerimiento de resistencia (homogeneidad) exigida en la presente Especificación, deberá el Contratista reconstruir el tramo sin percibir pago adicional alguno.

ART. 4 .5: Conservación

El Contratista deberá conservar por exclusiva cuenta la subrasante construida, hasta que se construya la capa inmediata superior.

ART. 5: MEDICION Y FORMA DE PAGO

El Mejoramiento de la Subrasante con Cal, ejecutado de acuerdo a las presentes Especificaciones se medirá por metro cuadrado (m²).

Para la determinación de la superficie, el factor ancho deberá ser el establecido en el Perfil Tipo del proyecto, no certificándose sobreanchos no previstos ni autorizados.

Para los tramos en que corresponden efectuar descuentos se aplicará lo descrito en el Art.3. de esta Sección.

El pago del Mejoramiento de la Subrasante con Cal, aquí especificado se pagará al precio unitario de contrato por la unidad de medición precedentemente establecida.

En el precio unitario se consideran incluidos los costos correspondientes de destape, extracción del suelo, carga, descarga, distribución y pulverización del suelo, provisión, distribución de la cal, mezclado, extendido, transporte interno, provisión, transporte y aplicación del agua; compactación, perfilado, curado (incluido provisión de los materiales correspondientes); mano de obra necesaria para completar los trabajos; conservación y toda otra operación concurrente para el Mejoramiento de la Subrasante con Cal, de acuerdo a estas Especificaciones.

Asimismo, se considerarán incluidos en el precio unitario del Mejoramiento de la Subrasante con Cal, los siguientes trabajos: transporte de los suelos dentro de una distancia media de trescientos metros (300 m), retiro y depósito de los suelos desechados y/o no utilizados, movimientos adicionales de suelos que deban efectuarse para seleccionar y/o acopiar el mismo y adicionales por compactación en las proximidades de las obras de arte.

**PUETG DVBA
2019-V1**

SECCIÓN 8: ABOVEDADOS**ART. 1: DESCRIPCIÓN**

Consiste en la realización de todas las tareas necesarias para la ejecución del perfil transversal compensado, según la documentación de proyecto, debiendo ser mantenido durante el período de conservación de la obra, mediante operaciones de reperfilado, incluyendo la desobstrucción de las cunetas, luego de las lluvias, inmediatamente después que la disminución de la humedad del suelo lo permita.

ART. 2: CONSTRUCCIÓN

Previo a la iniciación de los trabajos, se procederá a la limpieza y emparejamiento del terreno, para luego construir con el suelo extraído de las cunetas, la calzada con forma abovedada. Cuando sea necesario variar el volumen de suelo por depresiones o acreciones en la calzada, se aumentará o disminuirá el ancho de los taludes externos de las cunetas, permaneciendo invariables los internos. La calzada deberá tener la flecha y la densidad previstas en la documentación de obra.

Ubicada la zona donde se construirá en abovedado, con el equipo aprobado se procederá a la ejecución de las cunetas y con pasaje sucesivos a la conformación prevista, asegurando además el correcto escurrimiento de las aguas. Terminada esta operación, se controlarán los perfiles transversales y longitudinales mediante nivelación geométrica y deberán respetar los indicados en los planos de proyecto.

Si el material excavado estuviese formado por terrones, se pulverizará por medio de equipos aprobados. No se permitirá la utilización de suelos que contengan raíces, ramas y material putrescible.

De estar previsto en la documentación de la obra, la compactación de la bóveda se hará por medio de equipos de riegos y de compactación en pasadas sucesivas, hasta obtener la densificación exigida en la Sección 9 del presente Capítulo.

ART. 3: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

La medición del Abovedado se hará en metros (m) de longitud de camino conformado de acuerdo con la presente Especificación y aprobado por la Inspección.

El pago deberá ser al precio unitario de contrato y comprende todas las tareas para realizar correctamente el abovedado de la calzada, incluida la provisión de equipos, compactación, riego de agua, así como la conservación del mismo.

**PUETG DVBA
2019-V1**

SECCIÓN 9: COMPACTACIÓN**ART. 1: DESCRIPCIÓN**

Consiste en los trabajos necesarios para obtener la densificación de los suelos utilizados en la ejecución de las obras, de acuerdo a su ubicación en el perfil transversal de la misma, incluyendo todas las operaciones de manipuleo y regado de los suelos necesarios para conseguir tal fin.

ART. 2: CONSTRUCCIÓN

La compactación se efectuará por capas, debiendo tener cada una de ellas un espesor compactado máximo de veinte centímetros (0,20 m), salvo materiales del tipo A1-a o A1-b.

Se permitirán capas de espesor compactado de hasta treinta centímetros (0,30 m), siempre que el Contratista, con el equipo disponible y aprobado por la Inspección, obtenga un grado de densificación igual o superior al logrado trabajando en capas de veinte centímetros (0,20 m).

Para el caso de materiales granulares (Art. 2.1. de la Sección 3), en los cuales por su tamaño máximo no sea posible determinar su densidad seca por métodos convencionales, quedará a cargo de la Contratista la presentación para su aprobación por parte de la Inspección el método y equipos de compactación a utilizar para lograr la densificación máxima, debiendo cumplir como mínimo quince (15) pasadas por punto (salvo indicación en contrario por parte de la Inspección) y superpuesta veinte centímetros (20 cm) entre sí y en todo el ancho a compactar de un equipo vibrante de una fuerza dinámica mínima de quince toneladas (15 t) de impacto por vibración y una frecuencia mínima de mil vibraciones por minuto (1000 vpm). El número mínimo de pasadas podrá modificarse si así lo dispone la Inspección.

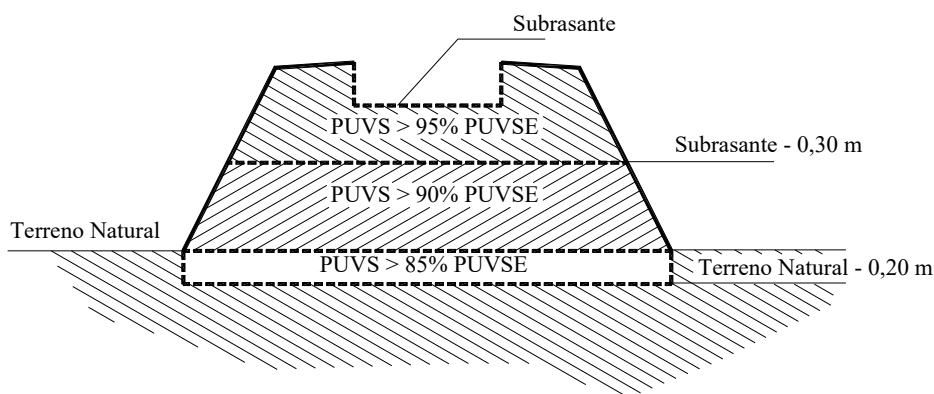
ART. 2.1: Compactación exigida

Por debajo de la cota de subrasante (ya sea terraplén, desmonte o excavación en caja) y hasta una profundidad de 0,30 m, se exigirá en obra una compactación tal que alcance una densidad mínima del noventa y cinco por ciento (95 %) del Peso de la Unidad de Volumen Seco en Equilibrio (P.U.V.S.E.), Densidad de Equilibrio, obteniéndose éste según el criterio de la Razón de Compactación ("Observaciones sobre las Exigencias y Contralor de Compactación de las Subrasantes" Publicación N° 35 de la D.V.B.A.) y de acuerdo a lo indicado por la Inspección.

Para el caso de la construcción en terraplén y profundidades superiores a los 0,30 m del nivel de subrasante se exigirá una densidad mínima del noventa por ciento (90 %) del P.U.V.S.E., Densidad de Equilibrio, obtenido según la técnica precedentemente citada.

La superficie de terreno natural que servirá de la base de asiento a los terraplenes se deberá recompactar en una profundidad mínima de veinte centímetros (0,20 m), en todo el ancho que ocupe la base del terraplén, hasta alcanzar una densidad mínima del ochenta y cinco por ciento (85 %) del P.U.V.S.E.

Para mayor ilustración, se detalla lo precedentemente expuesto en el esquema siguiente.



Cuando la subrasante se encuentre en secciones en desmonte o se construya en caja, se extraerá el suelo en una profundidad de treinta centímetros (0,30 m), desde la cota de subrasante y en el ancho de la capa inmediata superior incrementada en un sobrecancho de veinticinco centímetros (0,25 m) a cada lado, debiéndose en este caso recompactar la superficie de asiento así descubierta hasta alcanzar una densidad mínima del noventa por ciento (90 %) del P.U.V.S.E. en veinte centímetros (0,20 m) de espesor.

Los suelos extraídos, en el caso de que sean aptos, deberán ser nuevamente colocados en la caja y compactados de acuerdo a las exigencias de los treinta centímetros (0,30 m) superiores.

En el caso de que no resulten aptos se deberá proceder a su reemplazo.

En la proximidad de las obras de arte, el proceso común de compactación se interrumpirá a una distancia mínima de diez metros (10 m) hacia cada lado de los extremos de las mismas. Dichas distancias quedarán fijadas con exactitud por la Inspección de acuerdo a las características del equipo normal de compactación disponible en obra.

PUETG DVBA 2019-V1

En el tramo así delimitado, la densificación se efectuará en capas de espesor máximo de quince centímetros (0,15 m) mediante la utilización de equipos apropiados al tamaño del área de trabajo.

En los cincuenta centímetros (0,50 m) superiores del terraplén en el tramo delimitado a ambos lados de las obras de arte, se exigirá una compactación mínima del ciento por ciento (100 %) del P.U.V.S.E.

En todo el espesor de banquina se exigirá una compactación mínima del noventa y cinco por ciento (95 %) del P.U.V.S.E.

ART. 3: CONTROLES

A los efectos de verificar el cumplimiento de todo lo establecido, la Inspección dispondrá la realización de los ensayos correspondientes de los suelos compactados de cada capa.

Los controles de densidad podrán realizarse mediante cualquier método (densímetro nuclear, volumenómetro de membrana, método de arena, etc.), aprobado previamente por la Inspección y con equipos con calibración certificada en el último año.

Se hará como mínimo una verificación cada cien metros (100 m) de longitud de camino, alternando las determinaciones en el centro y hacia cada borde de las capas en el sentido transversal. Estos ensayos se efectuarán en los instantes previos al comienzo de la ejecución de la capa inmediata superior.

Si verificada cada capa no cumpliera las condiciones de compactación aquí requeridas deberá ser retirada y reconstruida de acuerdo a lo especificado, no percibiendo el Contratista pago alguno por este trabajo adicional.

ART. 4: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

La medición y el pago estarán descriptos en el ítem de obra en que estén incluidas las tareas comprendidas en la presente especificación.

**PUETG DVBA
2019-V1**

SECCIÓN 10: BANQUINAS**ART. 1: DESCRIPCIÓN**

Comprende este trabajo la construcción de banquetas con materiales aprobados e incluye el perfilado de las mismas durante o después de la construcción del firme, todo ello de acuerdo con lo establecido en los planos o lo indicado por la Inspección.

ART. 2: CONSTRUCCIÓN

Cuando la construcción de las banquetas forme parte de las obras básicas, las mismas se ejecutarán al mismo tiempo que el terraplén.

Cuando la construcción de las banquetas sea complemento de la ejecución de un pavimento o base, la misma deberá ser conformada de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos.

Inmediatamente después de la construcción del pavimento o durante la ejecución del mismo se formarán las banquetas con el material que indique la Inspección, regándolas y compactándolas con el uso de pata de cabra, cilindros lisos, rodillo neumático múltiple u otro tipo aprobado por la Inspección, cuidando que los bordes del pavimento no sean deteriorados ni dañados; en caso de presentarse tal eventualidad, el Contratista procederá a la reparación a su costo.

Durante la construcción del firme y una vez terminado el mismo, las banquetas deberán ser conservadas con su lisura y perfil original hasta la recepción definitiva de las obras.

La terminación de la subbase, base y/o capa de rodamiento no podrá ser adelantada en más de 1 km. (un kilómetro) con respecto a las banquetas terminadas.

ART. 3: CONTROLES

Las banquetas, en cualquier caso, deberá cumplir con los requisitos planialtimétricos previsto en los planos de proyecto y la densificación deberá cumplir con las exigencias previstas en la documentación de obra o lo que disponga la Inspección.

ART. 4: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

Cuando la construcción de las banquetas forme parte de las obras básicas, las mismas se pagarán en el "ítem terraplenes" y se medirá en metros cúbicos (m³).

**PUETG DVBA
2019-V1**

Cuando la construcción de las banquetas sea complemento de la ejecución de un pavimento o base, su pago estará contemplado en la ejecución de la base pavimentada y se medirá en metros cuadrados (m²).

**PUETG DVBA
2019-V1**

SECCIÓN 11: ZANJAS DE DESAGÜE**ART. 1: DESCRIPCIÓN**

Consiste en la ejecución de excavaciones para producir el desagüe de una zona determinada, de acuerdo a la documentación de proyecto y las indicaciones de la Inspección. Las mismas deberán ser ejecutadas de manera que el escurrimiento sea efectivo; es decir, con pendientes regulares hacia la zona de desagüe, sin admitirse cambios bruscos.

ART. 2: CONSTRUCCIÓN

Toda vez que conviniera extraer mayor cantidad de tierra y siempre que medie la aprobación de la Inspección, las zanjas y cunetas podrán ser ensanchadas del lado exterior.

Los empalmes de las distintas alineaciones del borde exterior deberán ser hechos con alineaciones oblicuas de una longitud máxima igual a diez (10) veces la diferencia de ancho de las sucesivas secciones transversales.

Cuando se proyecten zanjas de desagüe en reemplazo de otras existentes, el Contratista deberá efectuar el relleno de la anterior conformado su superficie de acuerdo a las indicaciones de planos o de la Inspección.

Cuando en el proyecto se contemple la construcción de zanjas de desagüe, las mismas se construirán de acuerdo a los planos y las indicaciones de la Inspección. Las mismas deberán ser ejecutadas en forma tal que el escurrimiento sea efectivo, es decir con pendientes regulares hacia la zona de desagüe sin admitirse cambios bruscos sino identificados con pendientes sucesivas.

Se deberá proceder al retiro de todo objeto que obstruya el normal desarrollo de los trabajos, corriendo por cuenta del contratista todos los gastos y gestión de pasos administrativos que se presenten, con total conocimiento de la Inspección.

ART. 3: CONTROLES

Se tomarán perfiles cada cincuenta metros (50 m) o a distancia menor si es que la Inspección lo requiere, antes y después de realizar la excavación. No se admitirán depresiones o niveles por debajo de las cotas de proyecto, los que deberán ser subsanados por la Contratista a su costo, siendo responsable por los años que tales defectos pudieran haber ocasionado u ocasionen para sí, para terceros o para esta Repartición.

ART. 4: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

Se medirá por metro cúbico (m³) de suelo excavado.

Se pagará al precio unitario de Contrato.

Comprende la excavación propiamente dicha y todas las demás tareas necesarias para realizar correctamente la zanja, según la documentación de obra. Incluye equipo, mano de obra y todo otro insumo necesario.

**PUETG DVBA
2019-V1**

SECCIÓN 12: RECUBRIMIENTO DE TALUDES Y BANQUINAS**ART. 1: DESCRIPCIÓN**

Consiste en el recubrimiento de banquetas y taludes con suelo del primer horizonte, suelo pasto, tepes o siembra, en los lugares y dimensiones establecidos en los planos del proyecto de obra o indicados por la Inspección.

ART. 2: MATERIALES

El suelo del primer horizonte deberá ser parte de la capa superficial húmeda del terreno, el suelo-pasto deberá ser una mezcla de suelo y de las plantas que forman el césped natural constituido por una o más de las siguientes especies:

- Pasto Bermuda o Gramilla Rastrera (Cynidón Dactylon)
- Gramilla o Gramillón (Axonopus compressus)
- Gramillón (Stenotaphrum Secundatum)
- Pasto miel (Paspalum Dilatum)
- Rye Grass Inglés o Pasto Inglés (Lolium Perenne)
- Rye Grass de Italia (Lolium Multiflorum)
- Poa de los Prados (Poa Pratensis)
- Fastuca Ovina
- Agrestis Palustris, etc.

Los tepes provendrán de zonas cubiertas por césped bajo, denso y continuo. Deberán ser de espesor uniforme y de formas y dimensiones adecuadas para facilitar su colocación. Con el objeto de no encarecer su extracción, no se exigirá darles formas regulares, por cuya razón se los puede extraer mediante el uso de arados.

ART. 3: CONSTRUCCIÓN

Los suelos del primer horizonte y el suelo pasto, se extraerán de lugares cubiertos por vegetación herbácea, cumpliendo con lo establecido en el "PETAG".

Si el recubrimiento se efectúa con tepes, se los colocará formando una superficie cerrada, comprimiéndolos contra el talud para asegurar su adherencia, bajo el efecto de un simple apisonado, con su correspondiente riego.

El sembrado se realizará de acuerdo con lo indicado en la Especificación Particular.

ART. 4: CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Los recubrimientos con suelo del primer horizonte o suelo pasto, se aprobarán cuando cumplan con los espesores mínimos especificados y el recubrimiento con tepes o sembrado cuando la uniformidad de cobertura vegetal observada muestre ausencia de zonas sin recubrimiento o cumpla con lo indicado por la Especificación Particular. Independientemente de lo indicado, el Inspector de Obra podrá ordenar la realización de cualquier otro ensayo que juzgue necesario para comprobar la calidad de los trabajos.

Cuando no se cumplan estas exigencias, el Contratista deberá rehacer la tarea a su exclusivo cargo.

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Inspección de Obras un Plan de Mantenimiento del Recubrimiento de Taludes y Banquinas, incluyendo cronograma, equipamiento y recursos (humanos y tecnológicos) necesarios para la reposición y mantenimiento adecuado de la vegetación: riegos, cortes de pasto regulares de modo tal que la altura de los ejemplares nunca exceda los quince centímetros (15 cm) sobre el nivel del suelo, y toda otra tarea conducente a la concreción del ítem de modo apropiado.

Dicho Plan deberá ser posteriormente implementado, de acuerdo a lo establecido en las Especificaciones Particulares.

ART. 5: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

ART. 5 .1: Recubrimiento con Suelo del Primer Horizonte o con Suelo-Pasto

El recubrimiento con suelo del primer horizonte o con el suelo pasto se medirá en metros cúbicos (m³). A este fin, cada cien metros (100 m) o a menor distancia si la Inspección de Obras lo considera necesario, la misma trazará un perfil transversal del terreno después de compactado y antes de comenzar la construcción del recubrimiento. Terminado el recubrimiento se levantarán nuevos perfiles transversales en los mismos lugares que se levantaron antes de comenzar el trabajo.

Se pagará al precio unitario de Contrato establecido para el ítem "Terraplenes".

Este precio deberá ser compensación total por los trabajos de preparación de la superficie a recubrir, provisión, carga, transporte, descarga, preparación y colocación del suelo del recubrimiento, la provisión, carga y transporte del agua y los riegos necesarios, como así también todos los cuidados y operaciones necesarias para terminar los trabajos de acuerdo a lo especificado.

**PUETG DVBA
2019-V1**

ART. 5 .2: Entepado y Siembra

El recubrimiento de taludes con tepes y siembra se medirá en metros cuadrados (m²) de superficie recubierta. Se descontarán las superficies en que no hayan arraigado los tepes o siembra hasta el momento de la recepción definitiva de las obras.

Se pagará al precio unitario de Contrato establecido para el ítem “Recubrimiento de Taludes y/o Banquinas con Tepes” y/o “Recubrimiento de Taludes y/o Banquinas con Siembra”.

Este precio deberá ser compensación total por los trabajos de preparación de la superficie a recubrir, provisión, transporte, carga y descarga y colocación de las semillas, la provisión, carga y transporte del agua y los riegos necesarios, como así también todos los cuidados y operaciones necesarias para terminar los trabajos de acuerdo a lo especificado y cualquier otro trabajo necesario para la correcta terminación del ítem.

CAPÍTULO III: SUBBASES Y BASES

**PUETG DVBA
2019-V1**

**SECCIÓN 1: CONSTRUCCIÓN DE CAPAS DE SUELO
SELECCIONADO****ART. 1: DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende la realización de todos los trabajos indispensables para la construcción de una capa de suelo, seleccionado de tal modo que reúna las características establecidas en esta especificación, destinada a conformar una subbase sobre una subrasante convenientemente preparada o a una capa de cobertura en terraplén o desmonte, de forma tal de obtener los espesores, perfiles (longitudinales y transversales), grado de compactación y valor soporte establecidos en los planos y/o documentación de proyecto, cumpliendo en un todo con las presentes Especificaciones.

ART. 2: ESPESOR

El espesor deberá ser el indicado en los Perfiles Transversales Tipo y se entenderá medido sobre la capa inmediata inferior convenientemente compactada.

ART. 3: MATERIAL**ART. 3.1: Suelo**

El material a utilizar en la construcción de la capa de suelo seleccionado deberá ser extraído por el Contratista de los yacimientos fijados en el proyecto o, en su defecto, de los que la Inspección apruebe.

El suelo seleccionado a utilizar deberá ser de características uniformes, no deberá contener materia vegetal de tipo leñoso o herbáceo o cualquier otra sustancia putrescible.

El suelo seleccionado deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Límite Líquido ≤ 40 (menor o igual a cuarenta)
- Índice de Plasticidad ≤ 10 (menor o igual a diez)
- Valor Soporte ≥ 20 % (mayor o igual al veinte por ciento)
- Hinchamiento ≤ 1 % (menor o igual al uno por ciento)

El ensayo de Valor Soporte deberá ser realizado de acuerdo a la técnica de la norma Mm 17-60 D de la DVBA, sobre probetas moldeadas estáticamente a una densidad del 97% (noventa y siete por ciento) del Peso de Volumen Seco máximo obtenido en el ensayo de compactación Próctor Modificado (AASHTO T 180) y con el 100 % (ciento por ciento) de la humedad óptima arrojada en dicho ensayo. Se tomará como Valor Soporte del suelo ensayado el menor obtenido, resultante de comparar los ensayos sobre probetas no

PUETG DVBA

embebida y luego de cuatro días de embebida, con una sobrecarga de 10 Kg (diez kilogramos) para determinar su hinchamiento.

ART. 3 .2: Agua

Se podrá utilizar agua proveniente de la red de agua potable. La Inspección podrá permitir el uso de agua subterránea extraída de pozo, siempre y cuando no sea perjudicial para la calidad de la obra o el medio ambiente.

ART. 4: ESTUDIOS PREVIOS

La Contratista deberá presentar a la Inspección un plan de estudios previos y estarán orientados a identificar y clasificar los suelos de los yacimientos propuestos y/o canteras, analizar su uniformidad, verificar la posibilidad de su utilización como suelo apto para capas de subbases o cobertura, sin aditivos de ningún tipo, delimitar los sectores del yacimiento de donde se van a extraer los suelos, estimar la potencialidad del mismo y fijar las condiciones particulares del tratamiento de las muestras de suelo, tendientes a precisar las pautas a seguir en los ensayos de caracterización geotécnica, las tareas de selección y acopio del suelo, el proceso constructivo y las condiciones de control de construcción. La extracción, disposición, acopio y toda otra tarea involucrada deberá respetar las disposiciones del "PETAG".

La Contratista deberá presentar con la debida anticipación a su empleo, los ensayos necesarios, a efectos de verificar para los suelos previstos, el cumplimiento de los requisitos prescritos en el Art. 3.1. de la presente Sección. La cantidad mínima de suelo a enviar al laboratorio por cada partida de material a analizar deberá ser de 80 Kg.

ART. 5: EQUIPOS

Todos los elementos utilizados que componen el equipo para la ejecución de éste trabajo deberán ser aprobados por la Inspección en el momento de replanteo y los mismos deberán ser mantenidos en condiciones satisfactorias por el Contratista hasta la finalización de la obra; si durante la Construcción se observasen deficiencias o mal funcionamiento, la Inspección ordenará su retiro y reemplazo por otros en buenas condiciones en un plazo máximo de 48 hs (cuarenta y ocho horas). El equipo a utilizarse deberá ser el mínimo necesario para ejecutar las obras dentro del plazo contractual, quedando completamente prohibido el retiro de los elementos necesarios que componen el mismo mientras dure la ejecución.

En las proximidades de las obras de arte u otras estructuras, la compactación deberá realizarse utilizando elementos especiales adecuados para tal fin acordes con el tamaño del área de trabajo, que permitan cumplimentar las exigencias de la presente Especificación.

**PUETG DVBA
2019-V1**

El equipo aprobado por la Inspección deberá estar en condiciones de operación que sean apropiadas para la seguridad de la Obra y del personal.

ART. 6: MÉTODO CONSTRUCTIVO**ART. 6 .1: Reacondicionamiento de la superficie de apoyo**

Antes de construirse la capa de suelo seleccionado, la Contratista deberá acondicionar la superficie de apoyo de la misma, tal que cumpla como mínimo con lo requerido en la Sección 6 del Capítulo II: “Perfilado y Recompactación de la Subrasante”; en los casos que esto no se cumpla, la Inspección determinará las zonas en donde la Contratista deberá intervenir y el tipo de mejora a realizar en la dicha superficie de apoyo, rigiendo lo señalado en la Sección 7 del Capítulo II: “Mejoramiento de la Subrasante con Cal”. Cualquier deficiencia que la superficie de apoyo presente, deberá ser solucionada por el Contratista, según las indicaciones de la Inspección, sin percibir pago adicional por tales trabajos.

Antes de depositar los materiales sobre la superficie a recubrir, ésta deberá contar con la aprobación escrita de la Inspección.

ART. 6 .2: Avance en la Construcción de la capa

La Inspección determinará la máxima longitud de la capa a construir por día, de modo que no quede más de 48 hs (cuarenta y ocho horas) sin que comiencen los trabajos de construcción de la capa estructural inmediata superior. En cualquier caso, la Contratista deberá preservar la superficie de deterioros y humedecimiento o secado excesivos.

Durante la construcción de la capa de suelo seleccionado deberán ejecutarse los drenajes necesarios de forma tal que imposibiliten el estancamiento de las aguas y que no se produzcan erosiones por el escurrimiento de las mismas. Si se comprobaran ablandamientos o saturaciones de la superficie de apoyo por falta de drenaje o cualquier causa, el Contratista deberá retirar el material con exceso de humedad y lo deberá reemplazar por material equivalente al previsto, en buenas condiciones y colocarlo según las especificaciones del proyecto, a su exclusiva cuenta, riesgo y cargo.

ART. 6 .3: Construcción en caja

En el caso de construcción en caja, la Inspección determinará la máxima longitud de la capa a construir por día, de modo de no quedar más 48 hs (cuarenta y ocho horas) sin que comiencen los trabajos de construcción de la subbase o base inmediata superior.

Durante la construcción en caja deberán tomarse los recaudos con respecto al drenaje de las aguas según lo indicado en el Art. 6.2. de la presente Sección.

PUETG DVBA

ART. 6 .4: Pulverización previa

Aprobada por la Inspección y por escrito la superficie de apoyo, el material para la subbase se depositará y distribuirá en un espesor tal que permita una compactación en capas, según lo indicado en el Art. 6.5. de la presente Sección.

Se procederá luego a la pulverización del material mediante rastras, arados, mezcladora rotativa o cualquier otro equipo que permita obtener, al término de la operación, que el 100% (ciento por ciento) del material pase el tamiz 3/4".

En todo volumen de suelo donde haya indicios o se detecte que no tiene las condiciones de calidad requerida, la Inspección podrá solicitar la realización de ensayos complementarios para verificar si cumple con los requisitos exigidos, dichos ensayos se deberán realizar a cuenta y cargo de la Contratista. En caso que se verifique que el suelo no sea apto para la utilización prevista, el Contratista deberá desecharlo y reemplazarlo por otro suelo con las características previstas, por su cuenta, riesgo y cargo.

ART. 6 .5: Compactación

Previo a la compactación se deberá homogeneizar la humedad mediante pasaje de equipo de mezclado rotativo. Una vez verificada que la mezcla contenga la cantidad correcta de humedad se comenzará la compactación.

Los distribuidores de agua estarán provistos de elementos de riego a presión que aseguren una fina pulverización del agua con barras apropiadas, de suficiente número de picos por unidad de longitud y con válvulas de corte de interrupción rápida y total. Los elementos de riego, aprobados por la Inspección, se acoplarán a unidades autopropulsadas, no permitiéndose en ningún caso el arrastre por remolque de los tanques regadores.

La misma se efectuará por capas, debiendo tener cada una de ellas un espesor compactado máximo de 0,20 m. (veinte centímetros). Se permitirá, sin embargo, capas de espesor compactado de hasta 0,30 m (treinta centímetros) siempre que el Contratista, con el equipo disponible y aprobado por la Inspección, obtenga un grado de densificación igual o superior al logrado trabajando en capas de 0,20 m (veinte centímetros).

La compactación se terminará con rodillo neumático múltiple o con aplanadora tipo tándem de rodillo liso.

En la proximidad de las obras de arte, el proceso común de compactación ser interrumpirá a una distancia mínima de 10 m (diez metros) hacia cada lado de los extremos de las mismas. Dicha distancia quedará fijada con exactitud por la Inspección de acuerdo a las características del equipo normal de compactación disponible en obra.

PUETG DVBA 2019-V1

En el tramo así delimitado, la densificación se efectuará en capas de espesor máximo de 0,15 m (quince centímetros) mediante la utilización de equipos apropiados con el tamaño del área de trabajo.

ART. 6 .6: Perfilado y terminación

Después de compactar el suelo seleccionado en la forma indicada en el apartado anterior se reconfigurará la superficie final obtenida para que se satisfaga el perfil longitudinal, y la sección transversal especificada; para ello podrá escarificarse ligeramente con rastras de clavos o púas, perfilándola con motoniveladora, suministrándole más humedad si ésta fuera necesaria y compactando la superficie así conformada con rodillo múltiple de neumáticos y con aplanadora tipo tándem de rodillo liso la referida terminación deberá suplementarse de manera de obtener una terminación superficial libre de grietas, sin ondulaciones o material suelto y ajustado al perfil de proyecto .

ART. 7: ENSAYOS DE RECEPCIÓN

ART. 7 .1: Compactación

7.1.1. Tramo y muestra patrón

Se define como tramo aquel sector ejecutado en una jornada de trabajo y su superficie no supere los 5000 m² (cinco mil metros cuadrados); en caso de ejecutarse mayor superficie por jornada, se dividirá en la cantidad de tramos que apruebe el Inspector de obras.

Para controlar el grado de compactación alcanzado de cada capa se determinará el peso específico aparente de laboratorio (PUVS máx) del ensayo de compactación Próctor Modificado (AASHTO T 180) por cada tramo, siempre y cuando se trate del mismo material de cantera y su aspecto sea homogéneo. Dentro de esa distancia la toma de muestra patrón se efectuará de manera aleatoria.

7.1.2. Densidades in situ

La determinación del peso específico aparente se efectuará de acuerdo al Método de la Arena u otros métodos que permitan medir la densidad en el espesor total de las capas y que hayan sido aprobados por la Inspección.

En cada una de las capas compactadas deberá obtenerse un peso específico aparente del material seco igual al 97 % (noventa y siete por ciento) del P.U.V.S. máximo de laboratorio.

En el tramo delimitado a ambos lados de las obras de arte, se exigirá un peso por unidad de volumen seco (P.U.V.S.) del 100 % (ciento por ciento) del PUVS máximo obtenido según la técnica precedentemente citada.

Además deberá cumplir con las siguientes exigencias de compactación:

PUETG DVBA

a) En cada tramo construido se efectuará un mínimo de nueve (9) determinaciones de densidad *in situ* exigiéndose que el valor medio de la densidad seca sea mayor o igual que el 97% (noventa y siete por ciento) de la obtenida en laboratorio con el mismo material. En caso de tratarse de un tramo aislado de reducida longitud (menor de doscientos metros (200 m)) para su verificación la Inspección podrá reducir el número de determinaciones, la que no deberá ser inferior de seis (6).

$$D_{som} \geq 0,97 D_{slm}$$

La Inspección podrá, además, determinar densidades en cualquier punto del tramo donde lo considere conveniente.

b) Como exigencia de uniformidad de compactación, la densidad seca de cada determinación deberá ser mayor o igual al noventa y seis por ciento (96%) de la densidad media de todos los valores obtenidos en cancha.

$$D_{so} \geq 0,96 D_{som}$$

Se admitirá un sólo valor de D_{so} por debajo de la exigencia b).

D_s = Peso específico aparente o densidad seca

m = medio

o = de obra

l = de laboratorio

D_{sl} : densidad seca máxima de laboratorio obtenida con el ensayo de compactación Proctor Modificado (AASHO T 180); este valor será la media de seis (6) o más ensayos efectuados sobre el material aprobado.

Si no se cumplen las exigencias a) o b) se rechazará el tramo, quedando su reconstrucción por cuenta y cargo del Contratista.

ART. 7 .2: Espesor

Conjuntamente con el control de densidad, se efectuarán determinaciones para contralor de espesores.

Para los casos de subbases, el tramo de 100 m (cien metros) se considerará aceptable cuando, en su correcta ubicación planimétrica, las cotas del eje de la capa compactada no excedan en más de 1 cm (un centímetro) las cotas de proyecto, ni sean inferiores a éstas.

**PUETG DVBA
2019-V1**

Las cotas de la capa en el borde de la calzada no deberán exceder en 1 cm (un centímetro) a las cotas de proyecto, ni ser inferiores a 2 cm (dos centímetros) de las mismas.

Todo tramo con espesor con defecto que no cumpla con los requerimientos precedentemente exigidos deberá ser reconstruido con el agregado de material necesario para obtener el espesor de proyecto, no percibiendo el Contratista pago adicional alguno.

No se admitirán espesores mayores que los de proyecto, todo exceso deberá ser perfilado por cuenta y riesgo del Contratista.

Se deberá controlar que la cota final resultante de la capa no afecte las condiciones de drenaje previstas para la obra, caso contrario deberá reconstruirse por cuenta y riesgo del Contratista.

ART. 8: CONSERVACIÓN

El Contratista deberá conservar a su exclusiva cuenta la subbase construida, a satisfacción de la Inspección, la que hará determinaciones para verificar la densidad, perfil y demás características especificadas, manteniéndola en condiciones óptimas hasta la ejecución de la etapa sucesiva y hasta el momento de finalizar el plazo contractual.

ART. 9: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

La unidad de medida del ítem Construcción de Capa de Suelo Seleccionado, ejecutado de acuerdo a las presentes Especificaciones, es el metro cuadrado (m²) de superficie terminada, colocada y compactada en el camino en los espesores indicados en los perfiles tipo.

Para la determinación de la superficie, el factor ancho deberá ser el establecido en los Perfiles Tipo de proyecto, no certificándose sobreamanchos no previstos ni autorizados.

El ítem aquí especificado se pagará al precio unitario de contrato por la unidad de medición precedentemente establecida.

En el precio unitario se consideran incluidos los costos correspondientes a: extracción, carga, acopio, descarga y distribución del suelo seleccionado; pulverización del suelo seleccionado, provisión, transporte y aplicación del agua; compactación; perfilado; mano de obra para completar los trabajos; conservación y toda otra operación concurrente para la construcción de la capa de suelo seleccionado de acuerdo a las presentes Especificaciones.

**PUETG DVBA
2019-V1**

SECCIÓN 2: CONSTRUCCIÓN DE SUBBASE DE SUELO CAL**ART. 1: DESCRIPCION**

Consiste en la ejecución de todas las operaciones necesarias para obtener una mezcla íntima y homogénea de suelo y cal con una adecuada incorporación de agua, que una vez compactada permita obtener una capa de material con las características físicas y mecánicas, el espesor y perfiles transversal y longitudinal establecidos en la documentación del pliego de obra, cumpliendo completamente con las presentes Especificaciones.

ART. 2: ESTUDIOS PREVIOS

La Contratista deberá presentar a la Inspección un plan de estudios previos, los que estarán orientados a identificar y clasificar los suelos de los yacimientos propuestos, analizar su uniformidad, verificar la aptitud del mismo para su estabilización con cal, delimitar los sectores del yacimiento de donde se van a extraer los suelos, estimar la potencialidad del mismo y fijar las condiciones particulares del tratamiento de las muestras de suelo y de la cal, tendientes a fijar las pautas a seguir en los ensayos de caracterización geotécnica, valoración de la cal, dosificación, el acopio, el proceso constructivo y las condiciones de control de construcción. El mismo deberá respetar los requisitos, procedimientos y tiempo relativos entre tareas establecidos en las presentes especificaciones técnicas.

ART. 3: ESPESOR Y ALTIMETRÍA DE LA CAPA

El espesor y la pendiente de la capa de suelo-cal deberán ser los indicados en los Perfiles Tipo de Obra Básica, debiendo medirse sobre la superficie inmediata inferior compactada.

En su correcta ubicación planimétrica, las cotas del eje de la capa de suelo-cal compactada tendrán una tolerancia de -1 cm (un centímetro) respecto de las cotas de proyecto. En las cotas de borde de calzada no podrán ser inferiores a 2 cm (dos centímetros) de las mismas. Sectores con espesores en exceso deberán ser perfilados hasta su correcta adecuación a las cotas de proyecto. Todo sector con espesor en defecto será compensado con mayor espesor de la capa siguiente sin reconocimiento de mayores costos en la ejecución de la misma.

ART. 4: MATERIALES**ART. 4 .1: Suelo**

El suelo a emplear deberá ser extraído de los lugares fijados en los planos de yacimientos, y en su defecto, de los yacimientos que la Inspección autorice.

Deberá ser de características uniformes y responder a las condiciones indicadas en la documentación del pliego de obra, sin residuos herbáceos o leñosos apreciables

PUETG DVBA

visualmente. Deberá tener características tales, que los estudios previos indiquen que son susceptibles de ser utilizados en una capa de suelo - cal.

El suelo a utilizarse deberá cumplir con:

- Límite Líquido menor o igual a cuarenta (40).
- Índice de plasticidad menor o igual a doce (12).
- Tamaño máximo de los terrones pulverizados: cinco centímetros (5 cm).

Los ensayos de control de las características del suelo deberán realizarse previo a la dosificación, cuando cambien visiblemente las características del suelo y como mínimo cada 1000 m³ de suelo extraído.

ART. 4 .2: Cal

Deberá ser cal comercial hidráulica de origen cálcico hidratada en polvo o cal aérea en polvo provista en bolsas o a granel. Se deberán utilizar cales de marca y procedencia aprobada por organismos nacionales. La cal a utilizar deberá cumplir con los requisitos de la norma IRAM 1508 o la IRAM 1626, según corresponda. La Inspección constatará que cada partida de cal cuente con el certificado de calidad que acredite que la misma cumple con dicha norma.

En cualquiera de los casos, material provisto en bolsas o a granel, los lugares de almacenamiento deberán proteger a la cal del medio ambiente.

Se deberá disponer de lugares adecuados de almacenamiento de la cal aprobados por la Inspección y estar de acuerdo a lo prescripto en el "PETAG".

La Contratista conjuntamente con la Inspección constatarán que todas las operaciones de almacenamiento y manejo de la cal previstas en un plan a tal efecto, se desarrolle en condiciones de seguridad para el personal, el ámbito del depósito y la obra.

ART. 4 .3: Agua

El agua a utilizar en todas las tareas de elaboración de la mezcla suelo-cal y curado, deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Norma IRAM 1601-86. Se permitirá utilizar agua subterránea extraída de pozo, siempre y cuando cumpla con lo requerido en dicha norma. Podrá utilizarse agua proveniente de la red de agua potable.

ART. 5: COMPOSICION DE LA MEZCLA

La cantidad de cal (C.U.V.) requerida deberá ser la establecida en el pliego de obra, en base a estudios previos de los suelos y las características particulares de la cal a utilizar. La mezcla se dosificará en porcentajes de cal referidos a peso de suelo seco. El porcentaje

**PUETG DVBA
2019-V1**

de Cal Útil Vial (C.U.V.) a agregar se deberá determinar para cada cal comercial a utilizar, por medio del ensayo establecido en el Art. 6.

Si existiera gran variedad en los suelos, en zonas parciales del lugar de extracción, la Inspección podrá autorizar el aumento en pequeños valores el porcentaje de cal a utilizar, previsto en el Pliego de Obra, siempre que se demostrara la eficacia en cuanto a la obtención de la cualidad requerida, no reconociéndose pago por esta operatoria ni por la provisión “extra” de cal. En caso contrario, se deberán realizar ensayos de dosificación adicionales, con un tiempo de anticipación suficiente a la elaboración de la mezcla (utilizando esos suelos), tal que permita la continuidad del ritmo de trabajo previsto en el plan de trabajo.

ART. 6: PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE CAL ÚTIL VIAL**ART. 6 .1: Equipo**

- Potenciómetro portátil para la medición del pH. Sensibilidad de la escala: 0,1 con apreciación de 0,05.
- Electrodo de vidrio.
- Agitador magnético o en su defecto varillas.
- Probetas de 100 ml
- Soluciones HCL y NaOH 1,0 N (uno normal)
- Balanza con precisión de 0,05 g; de ser posible se utilizará una balanza de precisión de 0,01 g
- Vaso de precipitación de 400 ml

ART. 6 .2: Preparación de la muestra

Se tomarán aproximadamente 2 Kg de cal de la bolsa a ensayar (se obtienen de la parte central). Se colocan en recipiente hermético y se mezclan y homogeneizan perfectamente, mediante agitado, durante 2 minutos.

Las cantidades que se extraerán del recipiente para cada determinación posterior se obtendrán cerrando en cada oportunidad cuidadosamente, para hacer mínima la contaminación atmosférica.

ART. 6 .3: Análisis de los diversos compuestos alcalinos de la muestra

- a) Se pesan 3 g de cal de la porción previamente preparada según lo indicado. El peso así determinado se transfiere a un vaso de 400 ml.

Se agregan lentamente 150 ml de agua destilada, con agitación mecánica o preferentemente magnética si se dispone de ese instrumental.

PUETG DVBA

Se comienza la titulación con HCl 1,0 N utilizando potenciómetro con electrodos de vidrio, hasta alcanzar el pH =9; agregar ácido por goteo rápido al principio (aproximadamente 12 ml por minuto) y luego moderadamente.

Al llegar a pH = 9 esperar un minuto y registrar la lectura. Después de obtener un momentáneo pH = 9 ó inferior se continúa con la titulación agregando más solución al ritmo de aproximadamente 0,1 ml; esperar medio minuto y registrar la lectura, y así sucesivamente hasta llegar a un pH = 7 que se mantenga durante 60 segundos.

Este punto final debe tomarse como aquel en que la condición de una a dos gotas de solución producen un pH levemente inferior a 7 al cabo de 60 segundos de agregado.

Anotar el consumo total de ácido hasta pH = 7.

- b) Una vez alcanzado el valor de pH = 7, agregar por goteo rápido solución de HCL 1,0 N, hasta llegar a pH = 2; esperar un minuto y si la lectura no cambia anotar el consumo total acumulado hasta pH = 2.

La muestra en el vaso de precipitación de ese instante debe considerarse como conteniendo un “exceso de ácido”.

- c) Titular la mezcla más el “exceso” con solución de hidróxido de sodio uno normal hasta un retorno a pH = 7.

Registrar el consumo de álcali para obtener pH = 7.

- d) Siendo “n” la cantidad de mililitros de solución de HCl hasta pH = 7, “m” el total acumulado hasta pH = 2 y “l” la cantidad de solución base para el retorno a pH = 7, se tiene para un peso de muestra de 3 g:

C.U.V. expresado en Hidróxido de Calcio:

$$Ca(OH)_2[\%] = \frac{0,037 \times n \times N_1 \times 100}{3}$$

Materia inerte expresada como carbonatos:

$$CaCO_3[\%] = \frac{0,05 \times [(m - n)N_1 - l * N_2] \times 100}{3}$$

N₁, N₂: normalidades de las soluciones ácida y base respectivamente.

**PUETG DVBA
2019-V1**

ART. 7: OBTENCION DE LA FÓRMULA DE OBRA

La ejecución de la mezcla suelo cal no podrá iniciarse hasta que no se haya estudiado el tipo y composición de la mezcla mediante los ensayos necesarios en laboratorio, y definido la correspondiente Fórmula de Obra, la que deberá ser aprobada por de la Inspección.

Las muestras de suelo destinadas a la realización de los estudios primarios de dosificación deberán ser remitidas al Departamento de Investigaciones y Desarrollo de la DVBA con una anticipación mínima de 45 días. Deberá declararse el lugar de extracción de la muestra.

Las cantidades mínima de materiales a enviar al laboratorio para la formulación deberá ser:

- Suelo: 80 Kg
- Cal: 30 Kg de cal hidráulica o aérea de origen natural en polvo, para construcción, deberá ser del mismo tipo de la que se utilizará en la estabilización. Deberá presentar acreditación de la calidad que cumpla con la norma IRAM 1508 o IRAM 1626, según corresponda.

La resistencia mínima a compresión simple de la mezcla suelo-cal determinada a la edad de 7 días deberá ser de 10 kg/cm².

Las probetas para la determinación de resistencias se deberán compactar según la Norma de Ensayo de Compactación de Suelo-Cal y Suelo-Cemento de esta DVBA (Norma Técnica N° 44, sintetizado en el Cap.III, Secc. 2, Art. 8C del presente pliego) o mediante la norma VN E19-66. Se deberán ensayar a compresión simple según la Norma de Ensayo a Probetas de Suelo-Cal y Suelo-Cemento de esta DVBA (Norma Técnica N° 49) o mediante la norma VN E 33-67.

El contenido de cal (C.U.V.) deberá ser el mínimo tal que permita cumplimentar la resistencia exigida, con la dispersión admitida en obra. El contenido mínimo de cal en peso respecto del peso del suelo seco de la mezcla de suelo-cal, deberá ser del 5 %.

La Fórmula de Obra deberá incluir la presentación:

- a) La clasificación del suelo a emplear y si es mezcla de suelos distintos, la clasificación del suelo resultante.
- b) El tipo de cal a utilizar y el porcentaje (% de C.U.V.) en peso, respecto del peso del suelo seco.
- c) La clasificación de la mezcla suelo-cal resultante.
- d) Resultados del ensayo de compactación de la mezcla de suelo-cal, indicando humedad óptima y densidad seca máxima de la mezcla compactada.
- e) La resistencia media a la compresión inconfiada, determinada a la edad de siete días y luego de permanecer inmersa en agua 1 hora.

PUETG DVBA

ART. 8: PROCEDIMIENTO DE ENSAYO / DOSAJE DE PROBETAS DE SUELO-CAL Y SUELO-CEMENTO**ART. 8 .1: Objetivo**

Este ensayo tiene por objetivo determinar la resistencia a compresión de probetas cilíndricas preparadas con mezclas compactadas de suelo-cal y suelo-cemento (en adelante, suelo-ligante hidráulico).

ART. 8 .2: Consideraciones Previas

Se realizará previamente un ensayo de compactación estándar de la mezcla (norma de ensayo Mm 11-60 D de la DVBA), con un porcentaje de ligante hidráulico promedio entre los que se utilizarán posteriormente para la realización de los ensayos de compresión.

El moldeo de probetas se hace de dos tamaños según el tipo de suelo a utilizar:

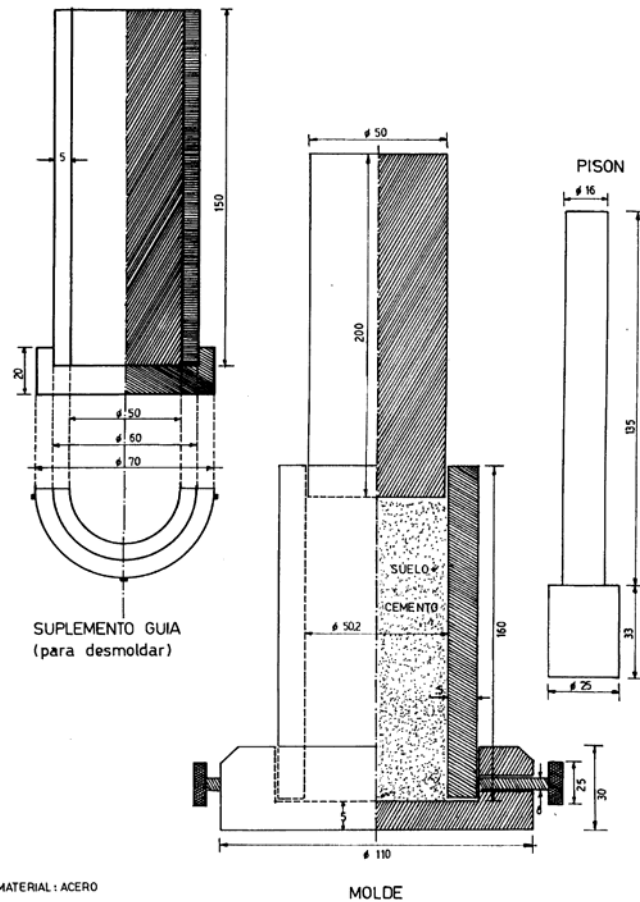
- a.- Suelo Finos: probetas de 50 mm de diámetro en la base y 100 mm de altura (molde según diseño de la figura siguiente)
- b.- Suelos Gruesos: probetas de 100 mm de diámetro en la base y 116,6 mm de altura (molde de ensayo de compactación Proctor estándar, (norma de ensayo Mm 11-60 D de la DVBA).

ART. 8 .3: Instrumental

Se usarán los siguientes elementos:

- a.- Una estufa controlada termostáticamente, capaz de mantener una temperatura de 110°-115°C para secado de muestras húmedas.
- b.- Cámara húmeda o recipiente capaz de mantener la temperatura de 21°C ± 1,7°C y la humedad relativa de 100% para curado de las probetas.
- c.- Espátula o herramienta similar para escarificar el plano de separación entre capa y capa de la probeta.
- d.- Tres (3) moldes cilíndricos para moldeo de probetas de 50mm ó 100 mm de diámetro (según el material sea fino o grueso) con altura suficiente para contener el suelo suelto, previo a la acción de compactación, según la figura siguiente.

PUETG DVBA
2019-V1



Instrumental de moldeo de probetas de suelo fino + ligante hidráulico

e.- Una (1) media caña, según la figura precedente, para la extracción de la probeta moldeada, conforme al molde que se utiliza.

f.- Un (1) pisón macizo, según la figura precedente, también de tamaño acorde al molde a utilizar, para expulsar la probeta hacia afuera del cilindro.

g.- Para probetas de 100 mm de diámetro se requiere un dispositivo apropiado que permita su extracción, tipo extractor para probetas Próctor o similar.

h.- Una prensa hidráulica que desarrolle una fuerza de 40 tn, para compactación estática de probetas.

i.- Máquina de ensayo de cualquier tipo que pueda dar y controlar la velocidad de carga que se aplica en el ensayo. Esta máquina debe estar convencionalmente controlada y poseer dos cabezales de superficie dura; la dureza de dicha superficie debe ser no menor de C60 en la escala Rockwell; el cabezal superior estará provisto de una rótula esférica y el otro

PUETG DVBA

será un bloque plano y rígido. Las superficies de los cabezales deberán ser tan grandes o un poco mayores que las superficies de las probetas sobre las que se aplicará la presión.

Las superficies de los cabezales, cuando nuevas, no deberán desviarse de un plano tangente en más de 0,00125 cm en cualquier punto y se mantendrán siempre dentro de una máxima desviación de 0.0025 cm.

El diámetro de la rótula no deberá exceder mucho el diámetro de la probeta y el centro de aquella deberá coincidir con el centro de la carga de la probeta en que se apoya el cabezal superior; la porción móvil de ese cabezal debe hallarse ajustadamente colocada pendiendo de la rótula, pero tendrá capacidad para poder moverse y girar libremente pequeños ángulos, en cualquier dirección.

ART. 8 .4: Moldeo de las Probetas**8.4.1. Suelos Finos**

A los efectos del presente ensayo se consideran como tales a los suelos que poseen hasta un 5% de material retenido por el tamiz IRAM de 4,8 mm (No. 4) y más de 50% de material que pasa el tamiz IRAM de 53 μ m (No. 270). También se incluye en este caso el moldeo de probetas de suelo-cal.

a.- Se prepara la muestra según lo especificado para el ensayo de compactación (Normas Técnicas Mm 11-60D), con un porcentaje de cemento promedio entre los que se utilizarán posteriormente para la realización de los ensayos de compresión, determinando humedad higroscópica de la muestra secada al aire libre con dos pesafiltros.

b.- Con los datos emergentes del ensayo de compactación del suelo-ligante hidráulico y la humedad higroscópica del suelo, se realiza el cálculo de la dosificación para el moldeo de nueve (9) probetas para cada tenor del aglomerante utilizado, según se ejemplifica en los incisos (f) y (g).

En la planilla de la figura siguiente se detalla el procedimiento de cálculos correspondientes.

**PUETG DVBA
2019-V1**

CASO A): SUELOS FINOS

DATOS: P.U.V.S. = 1.50 Kg/dm³ = 1.50 gr./cm³ } DATOS OBTENIDOS DEL ENSAYO DE
HUMEDAD OPTIMA 18.0 % } COMPACTACION DE SUELO CEMENTO



VOLUMEN DE LA PROBETA = $\frac{\pi \cdot d^2}{4} \times h = 196.35 \text{ cm}^3$

HUMEDAD HIGROSCOPICA = Hh = 5,6 %

ABREVIATURAS Y UNIDADES

PESO DE SUELO SECO (P.S.S.) (gr)	PESO POR UNIDAD DE VOLUMEN SECO (P.U.V.S.) (gr/cm ³)
PESO DE SUELO HUMEDO (P.S.H.) (gr)	PESO POR UNIDAD DE VOLUMEN HUMEDO (P.U.V.H.) (gr/cm ³)
HUMEDAD DE MOLDEO (Hm) (%)	TENOR DE CEMENTO (C%) (%)
HUMEDAD HIGROSCOPICA (Hh) (%)	PESO DE CEMENTO (C) (gr)
HUMEDAD OPTIMA (HOp) (%)	VOLUMEN DE AGUA (H) (cm ³)
PESO POR PROBETA (P.Pr.) (gr)	

CALCULO PARA TRES PROBETAS

- a): **PESO DE SUELO SECO**
P.S.S. = VOLUMEN PROBETA x P.U.V.S.
P.S.S. = 196,35 x 1.50 = 294.52 gr.
PARA 3 PROBETAS:
P.S.S. = 3 x 294.52 = 883,56 gr.
MAS 100gr. PARA DETERMINACION DE HUMEDAD DE MOLDEO.- P.S.S.=983,56 gr.
- b): **PESO DE SUELO HUMEDO**
(I) P.S.h. = P.S.S. x $(1 + \frac{Hh}{100})$
P.S.h. = 983,56 x $(1 + 0,056) = 1.039 \text{ gr.}$

c): **PESO DE CEMENTO A AGREGAR POR PASTON**

C% = 6 %
(II) $C = \frac{1}{100} (P.S.S. \times C\%)$
C = 983,56 x 0,06 = 59,01 gr.

d): **VOLUMEN DE AGUA A AGREGAR POR ADSORCION DEL SUELO**

$H = \frac{P.S.S.}{100} \times (H.Op. + 1,5\% - Hh)$
(se agrega para compensar pérdida)

$H = \frac{983,56}{100} \times (18 + 1,5 - 5,6)$

H = 136,71 cm³.

e): **VOLUMEN DE AGUA A AGREGAR POR CEMENTO**

$h = \frac{C}{100} (H.Op. + 1,5)$

$h = \frac{59,01}{100} \times (18 + 1,5) = h = 11,51 \text{ cm}^3$.

f): **VOLUMEN DE AGUA A AGREGAR POR PASTON**

III H + h = 136,71 + 11,51 = 148,22 cm³.

g): **PESO DE SUELO HUMEDO POR PROBETA**

P.U.V.H. = $\frac{P.U.V.S.}{100} \times (H.op + 100)$

IV P.pr. = P.U.V.S. x Vol. probeta

P.U.V.H. = $\frac{1,50}{100} \times 118 = 1.770 \text{ gr/cm}^3$.

P.pr. = 1.770 x 196,35 = 347,54 gr.

c.- Para el caso de suelos finos y de suelo estabilizado con cal, la probeta cilíndrica tendrá un diámetro de 50 mm en la base y 100 mm de altura.

d.- Se pesa el suelo con humedad higroscópica (P.S.H.) calculado en (I) agregándole el peso de aglomerante (cemento o cal a utilizar en el pastón) según lo calculado en (II).

e.- Se le agrega el agua para el pastón; valor determinado en (III), mezclando hasta conseguir la uniformidad de la muestra y se extraen de la misma dos pesafiltros para verificar humedad de moldeo.

Si se van a someter las probetas de suelo-ligante hidráulico a ensayos de dosificación, la compactación se realiza inmediatamente después del mezclado. Si las probetas de suelo-ligante hidráulico se emplean en contralor de obra deberá transcurrir entre la adición del agua detallada según (e) y el momento de la compactación el período de tiempo especificado en el pliego de la obra respectiva.

g.- A los efectos de proceder a compactar el suelo con aglomerante se pesa la cantidad de suelo por probeta, valor (IV) volcando la mezcla en el molde ajustado sobre la base, interior untado con grasa mineral, según 3 capas que se acomodan con 28 golpes de pisón, escarificando con espátula a fin de asegurar la adherencia. La escarificación debe formar ranuras que se crucen en ángulo recto, de 3 mm aproximadamente, tanto en ancho como

PUETG DVBA

en profundidad, y espaciadas unos 6 mm, una de otra.

h.- La altura de la probeta, en el momento de llevar a la prensa, debe ser aproximadamente de 11,5 cm.

i.- Se lleva el molde a la prensa o máquina de ensayo donde se aplica carga estática a un solo pistón, hasta conseguir la altura de la probeta de 10 cm.

j.- Retirada la carga. se desmolda, se pesa para verificar el peso por probeta, valor (IV).

k.- Se identifica cada probeta con un número y letra por ejemplo 1A, 1B, 1C. Se la envuelve en una bolsita de polietileno y se coloca en un recipiente cubriéndola con arena húmeda e identificándola en la superficie mediante una chapa con su respectivo número.

Se moldearán nueve (9) probetas para cada tenor de cemento utilizado.

l.- Una vez moldeadas las probetas se realizará su curado en cámara húmeda y posterior inmersión en agua de acuerdo al siguiente programa:

- Probetas 1A, 1B, 1C: Curado 7 días. Inmersión de 1 hora.
- Probetas 2A, 2B, 2C: Curado 7 días. Inmersión de 7 días.
- Probetas 3A, 3B, 3C: Curado 14 días. Inmersión de 1 hora.

m.- Luego del curado en arena húmeda las probetas se pesan para determinar si hubo pérdida de humedad, verificando así la eficiencia del curado. Asimismo, inmediatamente después de cumplido el tiempo de inmersión se secan sus superficies con papel absorbente o telas y se vuelven a pesar para determinar el agua que han absorbido y se ensayarán a compresión simple, no confinada, con velocidad de aplicación de carga de 0,5 mm/minuto.

n.- Las probetas de suelo fino con menos del 50% pasa tamiz No. 270 y suelo-cal se mantendrán 7 días en arena húmedas sometiéndolas a 1 hora de inmersión en agua previo al ensayo de resistencia no siendo necesario efectuar las series 2A, 2B, 2C y 3A, 3B, 3C en el inciso l.

8.4.2. Suelos Granulares

Se consideran como tales a los que poseen más del 5% retenido por el tamiz IRAM de 4,8 mm (No. 4).

El proceso de moldeo es el descrito para suelos finos, en el apartado anterior, incisos a a k, inclusive, con la salvedad de que la probeta medirá 100 mm de diámetro en la base y 116,6 mm de altura.

**PUETG DVBA
2019-V1**

En el instante anterior al moldeo de las probetas se debe procurar distribuir uniformemente las partículas del material suelto en la superficie del molde, removiéndolas con espátula. En la que respecta a período de-curado, las tres probetas se mantienen en arena húmeda durante 7 días y se sumergen en agua por 1 hora, ensayándola a rotura de inmediato. Son válidas las precauciones anunciadas en el apartado anterior, inciso m.-

La muestra para determinación de humedad durante el trabajo de compactación debe pesar por lo menos 500 gr.

ART. 8 .5: Ensayo a Compresión sin Confinamiento Lateral

a.- Previamente al ensayo se habrá determinado el diámetro de cada probeta con aproximación a 0,2 mm, promediando diámetros, medidos a ángulos rectos cerca de la mitad de la altura de la probeta; este promedio se usará para calcular el área transversal.

La altura de la probeta se medirá con aproximación de 2,0 mm.

b.- Se llevan las probetas a la prensa (máquina de ensayos donde se someterán a compresión simple, colocando entre el pistón del aro y la probeta una chapa de mayor diámetro que la base de la probeta para asegurar el contacto más efectivo entre ambas.

c.- Se aplicará la carga en forma continua y sin impacto, con una velocidad de 0,54 mm/min, medida con el flexímetro del aro de carga.

Se tomará nota de la carga total o deflexión del aro en el momento de rotura de la probeta.

ART. 8 .6: Cálculos

Se calcula la resistencia unitaria a la compresión, dividiendo la carga máxima por el área transversal de la probeta y multiplicando el cociente por el factor de corrección establecido en la siguiente tabla:

Relación Altura / Diámetro de la Probeta	Factor de Corrección
2,00	1,00
1,75	0,99
1,50	0,95
1,25	0,94
1,10	0,90
1,00	0,85
0,75	0,70
0,50	0,50

PUETG DVBA

Para cualquier relación de altura a diámetro comprendido entre valores sucesivos del cuadro, el factor de corrección se obtiene interpolando linealmente.

ART. 8 .7: Informes Técnicos

El Contratista deberá presentar, como mínimo, resultados de ensayos efectuados sobre mezclas con tres porcentajes distintos de suelo y de cemento, acompañados de muestras representativas de ambos materiales.

ART. 8 .8: Aceptación de la Fórmula de Obra

La composición de la mezcla será aprobada por la Inspección, previa verificación de los resultados de los ensayos presentados.

La Inspección podrá autorizar la adición de un cierto porcentaje de cal, a fin de disminuir el valor del Índice de Plasticidad, de modo de cumplir el requerimiento expresado en 4.2.1.

Los porcentajes de cal y cemento a agregar estarán referidos a peso de suelo seco.

Los ensayos para la determinación del contenido de cal y cemento deberán ser repetidos toda vez que cambie el tipo de suelo o la procedencia o tipo de cal y/o cemento a utilizar.

ART. 9: EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MAQUINARIAS NECESARIAS PARA LA REALIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA CAPA DE SUELO-CAL**ART. 9 .1: Requisitos para la Aprobación**

Se deberán encontrar en obra, cumplir los requisitos de la presente especificación y aprobados por la Inspección antes del comienzo de los trabajos.

La Contratista deberá entregar en condiciones de buen funcionamiento los equipos de extracción de suelos, planta clasificadora de materiales (si se prevé en el proceso de elaboración), todas las herramientas necesarias para realizar los trabajos de la obra, si estuvieran contemplados en el proyecto de la obra, los que deberán ser aprobados por la Inspección.

El equipo, las herramientas y maquinarias requeridas, deberá mantenerse en una condición de trabajo satisfactorio, pudiendo la Inspección exigir su retiro y reemplazo en los casos que se observaran deficiencias o mal funcionamiento de algunos de ellos.

Dicho equipo deberá establecerse a la presentación de la propuesta y será el mínimo necesario para ejecutar los trabajos dentro del plazo del plan de trabajo y de acuerdo a los tiempos parciales establecidos para cada una de las operaciones que componen la construcción de la capa de suelo-cal.

PUETG DVBA 2019-V1

La totalidad del equipo aprobado por la Inspección, deberá permanecer en la zona de obra durante el plazo del plan de trabajo y estar en condiciones de operación que sean apropiadas para la seguridad del personal y de la Obra. Dicho equipo y las instalaciones deberán cumplir con lo prescripto en el "PETAG".

ART. 9 .2: Equipos para la Ejecución de las Obras.

La mezcla de suelo cal podrá realizarse "in situ" con equipos recicladores-mezcladores, en planta fija continua o por pesadas y mediante plantas móviles.

9.2.1. Equipos para el mezclado in situ

9.2.1.1. Equipo de pulverización y mezclado

Se empleará un equipo mixto recicladora-mezcladora autopropulsado, capaz de realizar la operación de pulverización, mezclado, incorporación de humedad y homogeneización de la mezcla en todo el ancho de trabajo y espesor de proyecto. El ancho de trabajo mínimo deberá ser de 2 metros. Dicho equipo deberá contar al menos con los siguientes elementos:

- Rotor de pulverización con control y regulación de la profundidad de mezclado

9.2.1.2. Equipo distribuidor de cal

La cal se deberá dosificar con camiones silo y/o tolvas que cuenten con dispositivos capaces de regular la dotación de la cal a la velocidad de avance y que aseguren una distribución constante y uniforme sobre la superficie. Si la descarga de la cal sobre la superficie se realiza desde una altura superior a 50 cm, el dispositivo de descarga estará protegido con faldones cuya parte inferior no deberá estar a más de 10 cm de la superficie. El silo de la cal deberá ser estanco y estar perfectamente aislado de la humedad.

9.2.1.3. Equipo para el suministro de agua

Deberá disponerse de un camión cisterna o equipo similar capaz de proporcionar al equipo reciclador-mezclador el agua de mezclado en la dosis necesaria, de acuerdo con la velocidad de avance y profundidad de trabajo del equipo. A tal efecto deberá disponer de un sistema de inyección de agua.

9.2.2. Equipos para el mezclado en planta fija

En los casos en que esté previsto esta forma de producción, se deberá contar con una planta de mezclado que cuente con una capacidad mínima en toneladas por hora (tn/h) y un equipo terminador capaz de efectuar una distribución uniforme de la mezcla de suelo-cal-agua en todo el ancho de trabajo el plazo previsto. El ancho mínimo del equipo terminador deberá ser tal que permita realizar el extendido al menos en el semi-ancho de la capa.

PUETG DVBA

9.2.3. Equipo de compactación

Los equipos de compactación deberán tener la suficiente capacidad para lograr la densidad de compactación establecida en la presente especificación. Se deberá emplear, de acuerdo a las características de suelo, un compactador autopropulsado vibrante de rodillos metálicos lisos o un rodillo tipo “pata de cabra” autopropulsado, y un rodillo neumático pesado. Los equipos deberán ser aprobados por la Inspección.

Los compactadores de llanta metálica no deberán presentar surcos ni irregularidades en las mismas. Los compactadores vibratorios deberán estar provistos de dispositivos automáticos para detener la vibración al invertir la marcha.

Los rodillos neumáticos deberán tener ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras con las traseras.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se deberán emplear otros, de tamaños y diseño adecuados para las tareas a realizar.

9.2.4. Equipo de perfilado

El perfilado de la superficie, se deberá llevar a cabo con equipos cortadores de la superficie compactada (Trimmer), o con motoniveladora cuyas características deberán ser aprobadas por la Inspección.

9.2.5. Barredora sopladora

El contratista deberá proveer una barredora sopladora en el frente de ejecución de la capa de suelo-cal, con el fin de eliminar de la superficie terminada todo resto de polvo, material suelto o inestable, previo a la ejecución del riego de curado.

ART. 10: METODOS CONSTRUCTIVOS**ART. 10 .1: Procedimiento In Situ****10.1.1. Reacondicionamiento de la superficie de apoyo**

Antes de construir la capa de suelo-cal, la Inspección deberá evaluar la superficie sobre la que se va a construir la dicha capa, determinar las zonas en que deben ser removidos y sustituidos los materiales existentes en la superficie de apoyo si no tuviera las cualidades requeridas; cualquier deficiencia que ésta presente, exceso de humedad, inadecuada compactación o incumplimiento de las demás condiciones exigidas, deberá ser subsanado por el Contratista, sin percibir pago alguno por tales trabajos y materiales empleados.

Si la superficie de apoyo la constituye la subrasante, el mejoramiento adoptado deberá proporcionar a la misma las características especificadas en la Sección 1. Art. 2 del Capítulo II.

PUETG DVBA 2019-V1

10.1.2. Distribución y pulverización previa del suelo

La distribución del suelo en la superficie de apoyo deberá ser en una cantidad, extensión y forma tal que una vez compactada, alcance el espesor de la capa prevista en todo el ancho de la calzada a construir.

Si se comprobara que es necesario roturar el suelo previo a la distribución de la cal, para facilitar la aproximación al tamaño de terrones requeridos (5 cm, Art. 4.1.), se deberá proceder a realizar dicha operación, utilizando un equipo autorizado por la Inspección, preferentemente el mismo equipo que se debe utilizar para el mezclado, una recicladora-mezcladora autopropulsada, capaz de realizar la operación de pulverización previa.

El ancho de trabajo deberá ser tal que, en el proceso posterior de distribución de la mezcla, sea como mínimo de 2 metros. La Inspección deberá controlar la profundidad de suelo pulverizado por el rotor, estado de la cámara de pulverización, dispositivo de extendido del suelo pulverizado, etc.

10.1.3. Distribución de la cal

Deberá ser distribuida en la superficie en que puedan completarse las operaciones de "pulverización previa", si fuera necesario llevarla a cabo, durante la jornada de trabajo.

La cal a agregar en la cantidad establecida, deberá realizarse en su totalidad, en una sola etapa, sobre el suelo correctamente distribuido y con el tamaño máximo permitido de 5 cm.

La Inspección controlará, previamente al comienzo de la distribución de la cal, el equipo distribuidor, camiones silo y/o tolvas, que los dispositivos de regulación de la dotación de la cal a la velocidad de avance establecida aseguren una distribución constante y uniforme de la misma sobre la superficie. La altura de caída de la cal en la distribución, no deberá ser superior a 40 cm y los elementos de protección de descarga ("faldones") no deberán estar a más de 10 cm de la superficie. La cal deberá presentar la condición seca y pulverulenta exigida.

10.1.4. Mezclado

El mezclado del suelo, la cal y el agua, deberá autorizarse una vez que la Inspección haya comprobado que la recicladora-mezcladora autopropulsada, sea capaz de realizar la operación de pulverización, mezclado e incorporación de humedad en el ancho de trabajo previsto y en la profundidad necesaria del material para poder obtener, una vez compactada la capa, el espesor de proyecto de proyecto. La mezcla deberá ser homogénea visualmente al salir de la cámara de mezclado. El control de dicha cualidad deberá realizarse en forma indirecta a través del ensayo de compresión simple. La Inspección podrá solicitar a la contratista la realización de un ensayo químico para determinar la uniformidad de la distribución de la cal en la mezcla.

PUETG DVBA

Se deberá verificar la granulometría de la mezcla y las condiciones de humedad (de acuerdo a lo requerido en el punto 7.d, efectuándose los ajustes del contenido de humedad que sean necesarios con anterioridad al inicio de la compactación.

La mezcla de suelo-cal deberá verificar los siguientes requisitos granulométricos:

- Pasa Tamiz 1": 100 %
- Pasa Tamiz N° 4: no menos de 80 %
- Pasa Tamiz N° 10: no menos de 60 %

La regulación del dispositivo para el extendido del material mezclado deberá comprobarse continuamente.

La cal a incorporar, no deberá ser expuesta al medio ambiente por un período mayor de 6 (seis) horas, incluyendo la operación de compactación.

La Inspección deberá extraer para registros de control, luego del tiempo de estacionamiento previo a la compactación que tenga en obra, muestras de mezcla suelo-cal para la confección de probetas para ensayos de compresión. Eventualmente, la Inspección podrá disponer la extracción de muestras de la mezcla para realizar estudios y la determinación de las constantes físicas.

10.1.5. Compactación y perfilado

La compactación se deberá realizar inmediatamente después del mezclado y extendido de la mezcla suelo cal, para evitar pérdidas de humedad y permitir su finalización dentro del plazo previsto.

La densidad seca obtenida deberá ser en todos los puntos igual o superior al 100 % de la densidad máxima de la mezcla, determinada según la Norma de Ensayo de Compactación de Suelo-Cal y Suelo-Cemento (VN E 19 – DVBA N° 44).

La compactación se iniciará longitudinalmente por el borde más bajo de la franja que se esté tratando, y se continuará hacia el borde más alto de la misma, solapándose las sucesivas pasadas.

La Inspección podrá exigir la presencia durante la compactación de un equipo capaz de extender agua en forma de fino aerosol (camión regador) sobre la superficie, a fin de evitar que se produzcan desecaciones en la misma.

El proceso de compactación será tal que evite la formación de un estrato superior débilmente adherido al resto de la capa. En especial si se utilizan rodillos "pata de cabra", puede resultar necesario efectuar un escarificado superficial, y reposición de la humedad

PUETG DVBA 2019-V1

de la mezcla si correspondiera; previo al ingreso del compactador neumático, para garantizar la obtención de una superficie densa, uniforme y firmemente adherida.

El sellado y terminación final deberá llevarse a cabo mediante rodillos neumáticos.

El perfilado del material hasta la cota definitiva deberá realizarse en todo el ancho de la superficie y nunca rellenando los puntos bajos con materiales procedentes de la eliminación de puntos altos; los materiales sobrantes del perfilado no podrán ser reutilizados a menos que se encuentren dentro del plazo de seis horas desde el mezclado del suelo con la cal. En caso de relleno, se deberá realizar una adecuada escarificación de la superficie a rellenar y reposición de la humedad de la mezcla.

10.1.6. *Requerimientos de tiempo*

Las operaciones de distribución de la cal sobre el suelo debidamente roturado, la humectación, el mezclado, la compactación y el perfilado, deberán ejecutarse con continuidad y en las longitudes que permitan concluir las dentro de un lapso inferior a las seis (6) horas.

10.1.7. *Curado final*

Una vez compactada, la capa deberá someterse a un curado controlado, continuo, mediante riegos sucesivos de agua antes que se comience la construcción de la próxima capa inmediata superior. En ningún caso deberá permitirse el secado de la superficie terminada. Durante el mismo intervalo de tiempo, solo deberá transitar sobre la capa estabilizada con cal el equipo de riego de curado.

Deberá utilizarse curado asfáltico, si la capa estructural inmediatamente superior no estuviera previsto construirla (o si lo estuviera y no se construyera) dentro de los 14 (catorce) días de terminada la ejecución de la capa de suelo-cal. Ésta, deberá sellarse con emulsión bituminosa CRR-1 (norma IRAM 6691) en una cantidad tal que cubra total y uniformemente la superficie de la capa de suelo-cal, inmediatamente de terminada la compactación. Este sellado deberá mantenerse en buenas condiciones, debiendo estar la conservación a cargo exclusivamente del Contratista, no permitiéndose el tránsito sobre la capa durante los primeros 7 (siete) días de curado.

10.1.8. *Construcción en caja*

Durante la construcción en caja se deberán ejecutar los drenajes necesarios de forma tal que imposibiliten el estancamiento de las aguas y que no se produzcan erosiones por el escurrimiento de las mismas de la superficie de apoyo.

Si se comprobaran ablandamientos o saturaciones de la superficie de apoyo por falta o deficiencia en el drenaje, el Contratista retirará el material con exceso de humedad y lo

PUETG DVBA

reemplazará por material equivalente en buenas condiciones y luego deberá compactarlo a la densidad especificada para dicha superficie, a su exclusiva cuenta, riesgo y cargo. La superficie de apoyo así obtenida, deberá ser aprobada por la Inspección.

ART. 10 .2: Mezcla Elaborada en Planta Central

La mezcla de suelo, cal y agua, obtenida por dicho procedimiento deberá ser homogénea, durante el transporte de la mezcla a la zona de distribución, la misma deberá ser protegida para evitar las pérdidas de humedad, para ello, deberá transportarse en vehículos con recintos cerrados o camiones volquetes debidamente cubiertos con lonas.

Se deberá tener una planificación tal que la producción de la planta de mezclado (con una capacidad mínima de 50 t/h) pueda ser transportada sin espera y un equipo terminador capaz de efectuar una distribución uniforme de la mezcla de suelo cal en todo el ancho de trabajo. El ancho mínimo del equipo terminador será tal que permita realizar el extendido en al menos el semiancho de la capa.

La compactación deberá ser con la menor demora posible, y su exposición al medio ambiente entre el mezclado, transporte, distribución y compactación, no deberá ser mayor que 6 horas.

ART. 10 .3: Mezcla Elaborada con Plantas Móviles

Con este procedimiento se deberá establecer la profundidad del suelo a roturar, los elementos mecánicos de recolección y carga en las tolvas, dosificación de la cal y el agua, mezclado, apertura de compuerta de descarga, velocidad de avance del equipo y todas las operaciones de control de uniformidad de distribución y espesor en estado suelto de la mezcla.

El equipo a emplear que deberá ser aprobado por la Inspección.

La especificación técnica particular deberá establecer todos los detalles de la secuencia de trabajo planificada: roturación del suelo (si es necesario), forma de dosificación, mezclado, transporte, forma de extensión de la mezcla, compactación y curado.

Deberán preverse todas las operaciones constructivas, incluso las juntas de trabajo a realizar, forma de curado; también, la forma de control de ejecución y aceptación.

ART. 10 .4: Juntas de Construcción

Finalizado el tramo ejecutado en el día, se deberá formar una junta vertical de construcción perfectamente definida, ya sea con motoniveladora retirando el material inmediatamente posterior al corte para utilizarlo en el próximo tramo; o pasando el equipo de reciclado en sentido transversal a la calzada en construcción. Es conveniente dejar el sector de la junta

**PUETG DVBA
2019-V1**

completamente libre y limpio durante la ejecución del tramo siguiente, y solo volver a colocar el suelo-cal (terminadas las operaciones de mezcla, con la humedad de compactación) en el lugar de la junta cuando se reinicien las operaciones de compactación, previa limpieza de material suelto.

ART. 10 .5: Limitaciones a la Construcción

Este procedimiento no se utilizará cuando las condiciones climáticas sean desfavorables. Se deberá atender especialmente a las condiciones del viento, el mismo no deberá provocar el desprendimiento de la cal en estado pulverulento. La Inspección no deberá permitir cuando la velocidad del viento sea mayor de 35 Km/h.

La longitud máxima de los tramos en construcción deberá ser fijada de acuerdo a las características de los equipos disponibles en obra y a las condiciones climáticas reinantes, que aseguren la ejecución completa del tramo dentro de los plazos de exposición máximos permitidos para los materiales en uso.

ART. 11: CONTROLES Y TOLERANCIAS**ART. 11 .1: Extensión de la cal**

Cuando la cal se extienda sobre la superficie de apoyo inferior perfilada, su dotación se controlará mediante una lona o bandeja de superficie y peso conocidos, que se colocará antes del extendido del material y se pesará con posterioridad al mismo. Dicho control se realizará cada vez que se implementen cambios en los equipos o se modifiquen otros parámetros a juicio de la Inspección de Obra.

ART. 11 .2: Pulverización y mezcla

Como mínimo una vez cada 100 metros, se tomará una muestra del material luego de las operaciones de pulverizado y mezclado para determinar su granulometría vía seca, debiéndose verificar los requisitos especificados.

ART. 11 .3: Compactación**11.3.1. Control de equipo**

Se deberá comprobar la composición del equipo y el estado mecánico de los equipos de compactación, verificando:

Que el número y tipo de compactadores sea el aprobado.

El funcionamiento de los dispositivos de humectación.

El lastre y peso total de los compactadores y, en su caso, la presión de inflado de las ruedas de los compactadores neumáticos.

PUETG DVBA

La frecuencia y amplitud de vibración de los compactadores vibratorios.

El número de pasadas previstas de cada tipo de compactador.

ART. 11 .4: Control de Parámetros de Compactación**11.4.1. Humedad**

La humedad del material compactado deberá estar en el intervalo:

$$H_{óp} \leq H_i \leq H_{óp} + 2 \%$$

11.4.2. Densidad

Para el control de densidad en obra se moldearán previamente en el Laboratorio probetas de suelo con incorporación del porcentaje de cal especificado, utilizándose muestras de materiales que representen a las que se van a utilizar en el camino. En este ensayo de densidad se utilizarán los moldes y la energía de compactación del ensayo Proctor Standard (AASHTO T 99). Se deberá trabajar por puntos separados, estacionándose las mezclas previamente a su compactación en el molde, un lapso de tiempo igual al transcurrido en el camino entre la adición de la cal y la finalización de la compactación, máximo de 6 horas.

De dicho ensayo se determinará el P.U.V.S. máximo y la humedad óptima.

Se deberán efectuar determinaciones de densidad de la capa compactada y perfilada a razón de un mínimo de 3 (tres) por cada 100 (cien) metros y alternativamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho en el ancho de secciones diferentes del tramo de la capa de suelo-cal construida en forma continua.

Dichas determinaciones se realizarán dentro de las 24 (veinticuatro) horas de finalizadas las operaciones de compactación y perfilado en los correspondientes tramos.

Los tramos de 100 (cien) metros que no cumplan con el $PUVS_{mt} \geq 98 \% PUVS_{ml}$ deberán ser rechazados.

11.4.2.1. Condiciones de Aceptación**i) Aceptación sin descuento**

A los efectos de la aprobación del nivel y uniformidad de la densidad de la capa de suelo-cal, se deberá aprobar sin descuento si:

Para valores medios: $PUVS_{mt} \geq PUVS_{ml}$

Para valores individuales: $P.U.V.S._i \geq 0,98 * PUVS_{ml}$

ii) Aceptación con Descuento

**PUETG DVBA
2019-V1**

Se aplicará un descuento (D) igual al veinte por ciento (20%), para aquellos sectores que se encuentren dentro de los límites de los siguientes intervalos:

$$\text{PUVS}_{\text{ml}} \geq \text{PUVS}_{\text{mt}} \geq 0,98 * \text{PUVS}_{\text{ml}}$$

$$\text{PUVS}_i \geq 0,95 * \text{PUVS}_{\text{ml}}$$

resultando:

$$D = 0,20 * P$$

donde:

PUVS_i : peso de la unidad de volumen de la mezcla seca de una determinación individual

PUVS_{mt} : peso de la unidad de volumen de la mezcla seca medio del tramo

PUVS_{ml} : peso de la unidad de volumen de la mezcla seca moldeado en laboratorio

P: precio unitario de contrato

H_i : humedad de una determinación individual

$H_{\text{óp}}$: humedad óptima del ensayo de densidad-humedad Proctor Estándar

El descuento se deberá efectuar en los tramos que así correspondan, sobre las cantidades medidas para los siguientes trabajos: transporte, roturado y pulverización del suelo, mezclado, extendido del suelo, transporte interno de la cal, provisión, transporte y suministro total del agua; compactación, perfilado, curado (incluido provisión de los materiales correspondientes); mano de obra necesaria para completar los trabajos y toda otra operación necesaria para la correcta realización de este ítem "Construcción de Capa de Suelo-Cal" (incluido extracción, carga, transporte y descarga del suelo), de acuerdo a estas Especificaciones y la Provisión de Cal Útil Vial.

Los tramos que no cumplan con los límites anteriormente fijados, deberán ser reconstruidos.

ART. 11 .5: Espesor

Se controlará junto con la determinación de las densidades, en un mínimo de 3 (tres) verificaciones por cada 100 (cien) m, alternativamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho del ancho de la calzada en secciones diferentes del tramo.

PUETG DVBA

ART. 11 .6: Resistencia

Se deberá realizar un control de resistencia de las probetas moldeadas con material mezclado "in situ" e indirectamente controlar la homogeneidad de la distribución de cal en las muestras extraídas del camino. Para ello, se deberá obtener previamente la resistencia a compresión inconfiada de probetas moldeadas con la mezcla elaborada en laboratorio, con el porcentaje de cal de proyecto. Las probetas deberán ser cilíndricas de 5 (cinco) cm de diámetro por 10 (diez) cm de altura con el P.U.V.S. máximo y la humedad óptima obtenidas del ensayo Proctor Estándar (AASHTO T 99). El moldeo de las probetas de referencia, con una mezcla elaborada según la dosificación de proyecto en Laboratorio, se realizará previo estacionamiento del material durante un lapso de tiempo igual al transcurrido entre la adición total de la cal en el camino y la compactación de la capa, máximo de 6 hs (seis horas).

Las probetas se deberán ensayar a compresión simple luego de 7 (siete) días de curado húmedo y 1 (una) hora de inmersión en agua, a una velocidad de deformación axial de la probeta de 0,5 mm (cinco décimas de milímetro) por minuto.

El ensayo a compresión simple de las probetas moldeadas con material mezclado "in-situ", deberá realizarse de la misma manera que la realizada en laboratorio para las probetas de referencia.

El número de probetas deberá ser como mínimo de tres (3) por cada 100 (cien) m, conformadas con el material extraído alternativamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho de distintas secciones transversales del tramo.

De no cumplirse los requerimientos mínimos de resistencias exigidos en las presentes Especificaciones, el Contratista deberá reconstruir el tramo sin percibir pago adicional alguno.

Las resistencias a compresión simple media de tramo (R_{MT}) e individual (R_i) mínimas requeridas, ensayada a los siete días después del moldeo de la probeta con material mezclado "In situ", mantenida en ambiente húmedo y luego de una (1) hora inmersa en agua, deberán guardar las relaciones con la resistencia medias de probetas moldeadas en laboratorio (R_{ML}) que se indican en la tabla siguiente:

	RESISTENCIAS MÍNIMAS REQUERIDAS A LAS PROBETAS MOLDEADAS CON SUELO MEZCLADO "IN SITU"	
ACEPTACIÓN SIN DESCUENTO	$R_{MT} \geq 0,9 R_{ML}$	$R_i \geq 0,80 R_{ML}$
ACEPTACIÓN CON DESCUENTO	$0,80 R_{ML} < R_{MT} < 0,90 R_{ML}$	$0,70 R_{ML} < R_i < 0,80 R_{ML}$

Aceptación con descuento:

Se aceptará el tramo y se aplicará el siguiente descuento en los casos en que se cumpla al menos una de las dos condiciones para su aplicación.

**PUETG DVBA
2019-V1**

$$D = 0,20 * P$$

Donde:

D = Descuento

P = Precio unitario de contrato

ART. 11 .7: Lisura y perfil transversal**11.7.1. Lisura**

La Inspección la deberá determinar donde lo crea conveniente, utilizando una regla de (3m) tres metros aplicada sobre la capa de suelo-cal, en forma paralela al eje. Apoyada la regla en la calzada, no se deberá acusar distancia entre la regla y la superficie de la capa mayores de (1 cm) un centímetro, ni pendientes promedio menores o mayores que las indicadas en los planos del proyecto.

La regla se colocará sucesivamente sobre todo el ancho del pavimento, a no más de 1 m. entre posiciones sucesivas paralelas, debiéndose superar por lo menos 1/3 de su longitud en cada una de ellas.

En curvas verticales ante cualquier discrepancia suscitada, deberá aceptarse como válida la interpretación de la Inspección.

En este caso no se deberá acusar distancias entre la regla y la calzada mayores de (1 cm) un centímetro, ni pendientes medias menores que las de proyecto. Cualquier irregularidad posterior a la determinación de la compactación debe ser corregida rápidamente y reconstituirse la capa de material para formar una superficie lisa y suave y perfectamente adherida a la inferior.

Las reglas a utilizar deberán ser de cualquier material, siempre que cumplan la condición básica de ser indeformables y fáciles de transportar y limpiar, debiendo ser aprobadas por la Inspección.

11.7.2. Perfil Transversal

Lo medirá la Inspección utilizando nivelación geométrica, en secciones transversales al eje longitudinal cada (30) treinta metros.

No se deberán acusar distancias en exceso entre el perfil de proyecto y la superficie del pavimento medida, mayores de (1) un centímetro para la capa de suelo-cal, ni pendientes transversales medias menores que las de proyecto.

PUETG DVBA

Las flechas en exceso podrán ser como máximo de 1 centímetro para la capa de suelo-cal. No se admitirán flechas en defecto en ningún caso, ni pendientes transversales medias inferiores a las del proyecto.

El ancho de la capa de suelo cal no deberá ser en ningún caso inferior al teórico, deducido de la sección Tipo de los planos de proyecto.

No se reconocerá pago alguno por anchos mayores a los del proyecto.

ART. 11 .8: Limitaciones de la ejecución

La longitud de los tramos en construcción no deberá tener una magnitud mayor a la que el proceso constructivo de la obra permita, tal que se lleven a cabo la totalidad de las tareas necesarias sin que la mezcla suelo-cal tenga una exposición al medio ambiente sin compactar, mayor de seis (6) horas.

Cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los 35 ° C, se deberán tomar las precauciones necesarias para evitar la pérdida de humedad y la desecación superficial excesivas.

Asimismo se suspenderá la ejecución de las tareas cuando dicha temperatura sea inferior a 5 °C.

ART. 12: TRAMO DE PRUEBA

Como complemento de los estudios previos de laboratorio, se deberán prever los medios técnicos, a los efectos de realizar un tramo experimental a escala real para estudiar y comprobar con mayor precisión las posibilidades de lo previsto en los puntos anteriores en cuanto a transporte de los materiales, elaboración, roturación(incluyendo tamaño obtenido), distribución, aporte de la cal, mezclado, suministro de agua, homogeneidad, profundidad y tiempos de maceración de la mezcla, método de compactación, número de pasadas y velocidad de avance de los equipos utilizados, curado, ensayos de evaluación y maquinaria a utilizar. También deberá evaluarse el espesor y uniformidad de la capa compactada.

Se deberá evaluar el rendimiento del equipo en obra, considerando incluso los tiempos de recambio de piezas desgastadas, concatenación de las diferentes etapas y los diversos tipos de movimientos en obra.

Será oportuno que personal bajo responsabilidad de la Inspección realice una memoria de todo el proceso ejecutado, donde incluya registros de tiempos empleados en las distintas fases mencionadas anteriormente.

**PUETG DVBA
2019-V1**

ART. 13: CONSERVACION

El Contratista deberá conservar por exclusiva cuenta y cargo la capa de suelo-cal construida.

La conservación consistirá en mantener la capa de suelo-cal en condiciones adecuadas de integridad y protección, según las indicaciones dadas por la Inspección y hasta el momento de la ejecución de las capas superiores previstas.

ART. 14: INSTRUMENTAL

Además del equipamiento para los ensayos de compactación y resistencia de probetas, la Empresa Adjudicataria deberá suministrar a la Inspección el instrumental que utilizará para la determinación de Cal Útil Vial (C.U.V.) mediante el procedimiento que se detalla en el ART. 6.

Los elementos descriptos deberán ser reintegrados a la Contratista en el acto de recepción definitiva de la obra.

ART. 15: FORMA DE MEDICION Y PAGO

El Ítem "Construcción de la Capa de Suelo-Cal" ejecutado de acuerdo a las presentes Especificaciones se medirá en la unidad metro cuadrado (m²).

Para la determinación de la superficie, el factor ancho deberá ser el establecido en el Perfil Tipo del proyecto, no certificándose sobre anchos no previstos ni autorizados.

Para los tramos en que corresponden efectuar descuentos se aplicará lo establecido en el ART. 10 de este Capítulo.

El Ítem aquí especificado se pagará al precio unitario de contrato por la unidad de medición precedentemente establecida.

En el precio unitario se consideran incluidos los costos correspondientes de roturado y pulverización del suelo, provisión, mezclado, extendido y distribución de cal, provisión, transporte y aplicación total del agua; compactación, perfilado, curado (incluido provisión de los materiales correspondientes); mano de obra necesaria para realizar completamente todos los trabajos; conservación y toda otra operación concurrente para la correcta realización del ítem "Construcción de la Capa de Suelo-Cal", de acuerdo a estas Especificaciones. Asimismo, se considerarán incluidos en el precio unitario del ítem "Construcción de la Capa de Suelo-Cal", los siguientes trabajos: transporte de los suelos dentro de una distancia común de transporte de trescientos metros (300 m), retiro y depósito de los suelos desechados y/o no utilizados, movimientos adicionales de suelos que deban

PUETG DVBA

efectuarse para seleccionar y/o acopiar el mismo y adicionales por compactación en las proximidades de las obras de arte.

La cantidad deberá ser determinada en base al concepto de Cal Útil Vial, descrito en el ART. 6.

**PUETG DVBA
2019-V1**

SECCIÓN 3: CONSTRUCCION DE BASES Y SUB-BASES DE SUELO CEMENTO Y/O [SUELO – CAL] - CEMENTO Y/O [SUELO – ARENA] - CEMENTO**ART. 1: DESCRIPCION**

Consiste en la ejecución de todas las operaciones necesarias para obtener una mezcla íntima y homogénea de suelo y cemento Portland que, compactada con una adecuada incorporación de agua permita obtener los espesores y perfiles longitudinales y transversales establecidos en los planos y documentación del Proyecto de obra cumpliendo en un todo con las presentes especificaciones. En los casos de [suelo-cal]-cemento y [suelo-arena]-cemento, tanto la cal como la arena se emplearán como agentes correctores del suelo, de acuerdo, en cada caso, a las Especificaciones Técnicas Particulares de la Obra.

ART. 2: ESPESOR

Los espesores serán los indicados en el Pliego de Obra y se entenderán medidos sobre la mezcla compactada.

ART. 3: MATERIALES**ART. 3 .1: Suelos**

El suelo a emplearse deberá ser extraído de los lugares fijados en la documentación del Proyecto de obra, dentro o fuera de la zona de camino o en su defecto de los yacimientos que la Inspección indique. Será de características uniforme y responderá a las condiciones indicadas en el Proyecto, no conteniendo otros suelos de distintas características ni residuos herbáceos o leñosos apreciables visualmente.

Si los suelos extraídos presentaran características diferentes a las indicadas, o si existiera una gran variación en yacimientos o depósitos, la Inspección podrá autorizar su uso en base a una nueva dosificación de cemento, de manera que las mezclas resultantes cumplan lo especificado en el Proyecto.

Si se emplea el suelo natural existente en terraplén o desmonte, deberá ser escarificado en el ancho y profundidad indicados en la documentación del Proyecto de obra y en los planos de detalle.

PUETG DVBA

3.1.1. Provisión de Suelo

En aquellas circunstancias en el que el suelo sea provisto por el Contratista el mismo deberá ser homogéneo, no contendrá raíces, matas de pasto, ni otras sustancias extrañas putrescibles; dicho suelo deberá cumplir con las siguientes características:

- Límite Líquido ≤ 40 %
- Índice de Plasticidad ≤ 10 %
- Hinchamiento ≤ 1 %

3.1.2. Corrección del Suelo con Cal

De ser necesario se ordenará el tratamiento del suelo con cal de acuerdo a lo indicado en el Capítulo II Sección VII del presente.

3.1.3. Corrección del Suelo con Arena

De idéntico modo, la corrección del suelo para ser considerado como apto se podrá realizar con la incorporación de Arena; su proporción en la mezcla y su calidad individual será sometida a aprobación por parte de esta DVBA.

ART. 3 .2: Cemento Portland

Se empleará Cemento Portland Normal (CPN40) o algún otro caracterizado por la Norma IRAM N° 50000 de igual nivel de resistencia o categoría, previa aprobación del Departamento Investigaciones y Desarrollo de esta Repartición. No se permitirá la mezcla de cementos provenientes de diferentes fábricas o marcas, como así también de distintas características de composición y/o categorización.

El cemento se deberá emplear en perfecto estado pulverulento, sin la menor tendencia a aglomerarse por efectos de la humedad u otra causa cualquiera.

ART. 3 .3: Cal

La cal cumplirá los requisitos establecidos en el Capítulo II Sección VII del presente.

ART. 3 .4: Agua

El agua utilizada para la ejecución de la base o sub-bases de suelo cemento no contendrá sales, aceites, ácidos, materias orgánicas o cualquier otra sustancia perjudicial para el cemento; las aguas potables podrán ser utilizadas en todos los casos, pudiendo la Inspección disponer su análisis químico, en caso de duda.

**PUETG DVBA
2019-V1**

ART. 4: COMPOSICION DE LA MEZCLA

La dosificación de cemento se referirá a peso de suelo seco; los espesores de Proyecto se entenderán medidos sobre la mezcla compactada, ejecutándose en una sola capa y de acuerdo a lo que se establezca en las Especificaciones Técnicas Particulares.

El porcentaje de cemento Portland a incorporarse se determinará para los yacimientos previstos o según las variaciones de los mismos, como así también para el suelo de origen comercial provisto por la Contratista, quien presentará el dosaje de la mezcla y los antecedentes que sirvieran para su determinación, mediante ensayos de probetas a compresión confinada según el método operativo para dosificación de los distintos tipos de suelos según el procedimiento para la “Determinación del dosaje para ensayar muestras de suelo cemento” (Art. 5, de esta Sección).

No obstante lo establecido en el párrafo anterior la composición de la mezcla podrá variar por orden de la Inspección cuando la calidad o heterogeneidad de los suelos encontrados en la obra lo haga necesario, incorporando una cantidad extra de cemento cuando a juicio de la Inspección sea necesario para cubrir heterogeneidades de mezclado.

ART. 5: EQUIPO

El equipo a utilizarse deberá ser el mínimo necesario compatible para la ejecución completa del Ítem dentro del plazo contractual establecido.

En función del equipo disponible en obra, en características y número y en base a los requerimientos de calidad exigibles en las presentes Especificaciones y en la documentación del Proyecto de obra, la Inspección fijará longitud máxima de los tramos en construcción.

La mezcla de suelo y cemento podrá realizarse en alguna de las siguientes variantes:

- a) "In-situ" con equipos recicladores, mezcladores tipo pulvimixer, según características de la obra vial.
- b) En planta fija, continua o por pesadas.
- c) Con equipos mezcladores del tipo planta ambulo-operante.

En cualquiera de los casos citados, el procedimiento constructivo deberá asegurar una mezcla íntima uniforme y homogénea de los materiales a la dosificación adecuada de los mismos.

PUETG DVBA

La distribución de la mezcla, para obras menores, podrá hacerse, salvo indicación expresa en las Especificaciones Técnicas Particulares, con motoniveladora, distribuidoras mecánicas o cualquier otro equipo apto, previa autorización de la Inspección.

Para mezcla elaborada en Planta Central, su distribución se realizará con distribuidoras mecánicas debiendo ésta cubrir como mínimo un ancho de media calzada a construir.

En este último caso la construcción de un semiancho no deberá adelantarse al otro en más de lo que permite el requerimiento de tiempo establecido en los procesos constructivos.

Salvo expresa indicación de Proyecto, la Planta Central deberá ubicarse en los yacimientos o en las posiciones que a juicio de la Inspección resulten técnica y económicamente factibles, no pagándose transporte de material sin procesar del yacimiento, a la planta, aún en el caso en que se explote más de un yacimiento o préstamo.

Los distribuidores del agua estarán provistos en todos los casos, de elementos de riego a presión, de forma tal que aseguren una fina pulverización y penetración del agua y una distribución uniforme de la humedad, con barras apropiadas de suficiente cantidad de picos por unidad de longitud y con válvulas de corte y de interrupción rápida y total. Los elementos de riego, aprobados por la Inspección, se montarán a unidades autopropulsadas, no permitiéndose en ningún caso el arrastre por remolque de los tanques regadores.

ART. 6: METODOS CONSTRUCTIVOS**ART. 6 .1: Acondicionamiento de la Superficie de Apoyo**

Antes de construirse la capa de suelo cemento, la Inspección determinara las zonas en que deban ser sustituidos los materiales existentes en la superficie de apoyo. Cualquier deficiencia que éstos presenten, exceso de humedad, rotura o desprendimiento en el caso de materiales cementados, falta de compactación o incumplimiento de las demás condiciones oportunamente exigidas para la capa de apoyo, deberá ser subsanada por la Contratista sin percibir pago alguno por tales trabajos, de acuerdo con las especificaciones técnicas de esa capa de apoyo.

ART. 6 .2: Construcción de la Base o Sub-Base en Caja

De ejecutarse la base o sub-base en caja, deberá escarificarse el material existente en el ancho y profundidad indicados en los planos y documentación del Proyecto de Obra.

El material proveniente de la escarificación se depositará en caballetes a fin de dejar libre la superficie de apoyo de la base o sub-base, para proceder a su reacondicionamiento de acuerdo a lo especificado por el Art. 6.1. Aprobado este trabajo se distribuirá el suelo del caballete en espesor uniforme, procediéndose con los trabajos en la forma que más adelante se detallan.

PUETG DVBA 2019-V1

Durante la construcción de la caja deberán ejecutarse los drenajes necesarios de forma tal que imposibiliten el estancamiento de las aguas y que no produzcan erosiones por el escurrimiento de las mismas.

Si se comprobarán ablandamientos o saturaciones de la superficie de apoyo por falta de drenaje, el Contratista retirará el material con exceso de humedad y lo reemplazará por material equivalente en buenas condiciones, a su exclusiva cuenta y riesgo.

ART. 6 .3: Pulverización Previa

Aprobada por la Inspección y por escrito la superficie de apoyo, el material para base o sub-base se depositará y distribuirá en el espesor que, compactado y conformado permita obtener las secciones transversales y longitudinales consignadas en el Pliego de Obra.

Se procederá luego a la pulverización del material mediante el equipo descrito en el Art. 5º, que permita obtener al término de la operación la siguiente granulometría, medible por tamizado del suelo con la humedad que tiene en el camino:

- Pasa Tamiz 1": 100 %
- Pasa Tamiz N° 4: no menos de 80 %
- Pasa Tamiz N° 10: no menos de 60 %

ART. 6 .4: Distribución del Cemento Portland

Terminadas las operaciones descriptas en los párrafos anteriores, cuando las tareas se realizan in situ, se procederá a la distribución del cemento en la cantidad establecida en el Proyecto, en una operación continua, manualmente o por medios de distribuidoras mecánicas o cualquier otro sistema que asegure una correcta y uniforme distribución del cemento, sobre el suelo procesado, evitando pérdidas del ligante por efectos del viento.

Previa a esta operación se verificará la Humedad del Suelo, que no sobrepasará el 40 % del Contenido Óptimo de Humedad y deberá permitir la mezcla completa íntima y uniforme del suelo con el cemento, de textura y aspecto homogéneo, sin que se produzcan grumos y/o heterogeneidades.

La distribución del cemento se efectuará en una superficie tal que permita, con el equipo disponible en obra, construir la base o sub-base en la forma especificada y dentro de los requerimientos de tiempo establecidos en el Art. 7º "Limitaciones en la Construcción".

PUETG DVBA

ART. 6 .5: Mezclas

Inmediatamente de efectuada la distribución del cemento Portland, se procederá al mezclado con el suelo pulverizado, cuidando de no incorporar material de la subrasante o de capas inferiores.

Este trabajo se efectuará con el equipo y procedimientos aprobados por la Inspección, cuidando de que se satisfagan los espesores y perfiles indicados, como así la uniformidad de la mezcla la que no presentará acumulaciones de cemento observables visualmente.

ART. 6 .6: Aplicación del Agua

Las mezclas serán compactadas con el contenido de humedad correspondiente a la Optima del ensayo Proctor Standard, o levemente superior, debiéndose realizar las determinaciones de humedad de obra para cumplir tales requerimientos.

La aplicación del agua se efectuará en la cantidad necesaria y en riegos parciales sucesivos con el equipo indicado en el Art. 5°. El agua de cada riego será incorporada a la mezcla de suelo cemento, a fin de que se distribuya uniformemente evitando que se acumule en la superficie. Después de aplicar el último riego, la operación de mezclado se continuará hasta obtener en todo el ancho y espesor una mezcla completa, íntima y uniforme del suelo cemento y agua.

ART. 6 .7: Compactación

Verificadas las condiciones de humedad antedichas y que esta última no difiera en un 2% del contenido óptimo, se iniciará la compactación con rodillos "pata de cabra" comenzándose desde la parte inferior de la base o sub-base y continuando hasta que la mezcla de suelo-cemento en todo su ancho y espesor esté totalmente compactada, hasta que quede un remanente de 2,5cm de espesor procediéndose a alisar con rodillo neumático y aplanadora. La cantidad de ruedas y presión de inflado de las mismas serán tales que permitan obtener un correcto acabado de la superficie y una compactación uniforme en el ancho de Proyecto. La compactación podrá continuar en tanto no se superen los requerimientos de tiempo establecidos en el Art. 7° "Limitaciones en la Construcción".

Para los suelos granulares que contengan poco o ningún material que pase el Tamiz N° 200 no debe compactarse con rodillo "pata de cabra" sino con rodillos neumáticos múltiples y aplanadora u otros aprobados por la Inspección.

ART. 6 .8: Terminado (Perfilado)

Después de compactar la mezcla en la forma indicada en el apartado anterior se reconfigurará la superficie obtenida para que se satisfaga el perfil longitudinal y la sección transversal especificada, perfilándola con motoniveladora, suministrándole más humedad

PUETG DVBA 2019-V1

si ésta fuera necesaria compactando la superficie así conformada, con rodillo neumático múltiple y con aplanadora tipo Tandem de rodillo liso. La referida terminación deberá suplementarse de manera de obtener una superficie libre de grietas, firmemente unida, sin ondulaciones o material suelto y ajustado al perfil de Proyecto. Entre jornada de trabajo y en cualquier junta constructiva el material de las mismas que no presente la compactación adecuada será removido, recortado y reemplazado con suelo cemento correctamente mezclado y humedecido que se compactará a la densidad especificada.

ART. 6 .9: Curado

Para evitar la rápida evaporación del agua contenida en la masa de suelo cemento compactada, deberá realizarse un curado que asegure el correcto fragüe del material.

Desde la finalización de la totalidad del proceso de compactación y perfilado en cada longitud de trabajo hasta el comienzo de las operaciones de curado en la misma longitud, no podrá transcurrir un tiempo superior a las doce (12) horas.

El curado se efectuará mediante riegos de emulsión bituminosa del tipo superestable (EBCS, IRAM 6691), en cantidades que oscilarán entre cero coma ocho (0,8) y uno coma cinco (1,5) litros por metro cuadrado.

Terminada la compactación y perfilada la superficie se efectuará, previo al curado bituminoso, un riego de agua de modo que la humedad del suelo cemento en su capa superior sea la que corresponda a superficie saturada.

En el caso en que la capa superior de la estructura no se construya antes de los (7) siete días corridos de finalizado el curado bituminoso (tiempo en que sólo se permitirá el tránsito de obra con rodado neumático), se cubrirá la superficie con una capa de suelo de diez cm. (0,10 m) de espesor mínimo, no percibiendo el Contratista pago alguno por éste trabajo adicional ni por la provisión y el retiro del citado suelo.

En tal caso, la base o sub-base no se adelantará más de noventa (90) días corridos, a la etapa constructiva siguiente, tiempo en que sólo se permitirá el tránsito de Obra con rodado neumático. No obstante, si pueden arbitrarse los medios para impedir total y efectivamente el tránsito sobre el suelo cemento, tal período podrá ser aumentado a ciento ochenta (180) días corridos.

En caso de construcción de sub-base de suelo cemento, recubierta a su vez por una base del mismo material, se permitirá el curado, durante un mínimo de siete (7) días corridos con una capa de suelo a utilizarse en la base, de espesor mínimo de diez cm. (0,10m) que será permanentemente mantenida húmeda.

La capa de sellado bituminoso deberá permanecer en perfecto estado durante el tiempo de curado, debiendo estar su conservación a cargo del Contratista.

PUETG DVBA

ART. 7: LIMITACIONES EN LA CONSTRUCCION

Las operaciones de mezclado, incorporación de cemento, riego, compactación y perfilado deberán efectuarse en forma continua y en las longitudes de trabajo tales que, desde el momento en que el cemento comienza a mezclarse con el suelo húmedo y pulverizado hasta que finaliza la totalidad del proceso de compactación y perfilado, no transcurra un tiempo superior a las tres (3) horas.

El mismo requerimiento de tiempo se exigirá para la mezcla de planta central, entre la incorporación del agua al suelo cemento en la mezcladora y la finalización de las operaciones de compactación y perfilado.

Con cualquiera de los procedimientos constructivos previstos, las mezclas deberán compactarse con la humedad óptima, no comenzando la compactación hasta que el material distribuido ocupe el ancho total a construir y no permitiéndose exceder los requerimientos de tiempo aquí establecidos.

Si la mezcla de suelo cemento no estuviese aún compactada y fuera humedecida por lluvias, en forma tal que se excediera el contenido final de humedad anteriormente indicado, la zona afectada será reconstruida de acuerdo a las presentes Especificaciones.

Esta reconstrucción correrá por cuenta del Contratista, si ante factores climáticos adversos previsible, el mismo no contará con la autorización por escrito de la Inspección para continuar con los trabajos.

La extensión de la zona escarificada y pulverizada por adelante del proceso de ejecución de suelo cemento no deberá exceder en ningún momento a la necesaria para la construcción de la base o sub-base cuya ejecución pueda completarse en un (1) día de trabajo, salvo que una autorización por escrito de la Inspección amplíe dicho plazo.

La distribución de cemento sólo será permitida cuando la temperatura sea como mínimo cinco grados centígrados (5° C) y con tendencia a aumentar y cuando las demás condiciones climáticas sean favorables, a criterio de la Inspección.

Una vez concluidas las etapas de curado, no será liberada al tránsito, excepto para aquellos implementos necesarios para la construcción, los que estarán todos provistos por rodados neumáticos, los daños causados al riego de curado se repararan antes de comenzar la capa superior.

**PUETG DVBA
2019-V1**

ART. 8: CONTROLES Y TOLERANCIAS
ART. 8 .1: Densidad

Para el control de densidad en obra se moldearán previamente en Laboratorio probetas de suelo con incorporación del porcentaje de cemento especificado. En éste ensayo se utilizarán los moldes y la energía de compactación del Proctor Standard (AASHTO T 99).

Se deberá trabajar por puntos separados, estacionándose las mezclas tres (3) horas previamente a su compactación en el molde.

De este ensayo se determinará el P.U.V.S. máximo y la humedad óptima. En obra se exigirá como mínimo un noventa y ocho por ciento (98 %) del P.U.V.S., máximo obtenido en laboratorio y cien por cien (100 %) de la humedad óptima.

Se efectuarán determinaciones de densidad de la capa compactada y perfilada a razón de tres (3) como mínimo por cada cien (100) metros lineales y alternativamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho del ancho del tramo, definiéndose cada tramo como la longitud de la base o sub-base, construida en forma continua dentro del plazo máximo de tiempo establecido en la presente Especificación: "Limitaciones en la Construcción" (ART.7°).

Dichas determinaciones se realizarán dentro de las veinticuatro (24) horas de finalizadas las operaciones de compactación y perfilado en el correspondiente tramo.

Los tramos de cien (100) metros de longitud que no cumplan con el porcentaje mínimo promedio del noventa y ocho por ciento (98 %) del P.U.V.S. máximo, serán aceptados con descuento del veinte por ciento (20%) hasta un valor promedio mínimo del noventa y cinco por ciento (95 %) del P.U.V.S. máximo.

Se admitirá en una probeta individual un P.U.V.S. mínimo del noventa y dos por ciento (92 %) del P.U.V.S. máximo obtenido en Laboratorio, siempre y cuando se verifique en el tramo, los valores promedio de densidad precedentemente establecidos.

De no cumplirse los requerimientos de densidad exigidos en el presente Inciso, el Contratista deberá reconstruir el tramo sin percibir pago adicional alguno.

No se reconocerán sobre precios en los tramos con densidades mayores a las especificadas.

ART. 8 .2: Espesor

Se controlarán junto con la determinación de densidades y a razón de un mínimo de tres (3) verificaciones por cada cien (100) m. lineales, alternativamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho del ancho del tramo.

PUETG DVBA

El tramo de cien (100) m se considerará aceptable cuando el espesor promedio del mismo tenga una variación que no exceda del diez por ciento (10 %) respecto del espesor de Proyecto y las mediciones individuales no deberán diferir en más o en menos del quince por ciento (15 %) respecto del espesor teórico de Proyecto.

Todo tramo con espesor promedio en defecto; que no cumpla con los requerimientos precedentemente exigidos, deberá ser reconstruido totalmente o podrá ser compensado el espesor con el de las capas superiores a criterio de la Repartición, no percibiendo el contratista, en este caso, pago adicional alguno.

No se reconocerá sobreprecio en los tramos con espesores promedio mayores que los de Proyecto, aceptándose los mismos siempre y cuando cumplan con las condiciones de calidad especificada y que la cota final resultante del pavimento no afecte las condiciones de drenaje previstas para la obra, caso contrario, deberán reconstruirse en todo el espesor por cuenta y riesgo del Contratista.

ART. 8 .3: Resistencia de Laboratorio

La mezcla resultante deberá alcanzar una Resistencia a la Compresión Inconfinada mínima de 25 kg/cm² (veinticinco kilogramos por centímetro cuadrado) en Laboratorio, a los 7 (siete) días de curado con 1 (una) hora de inmersión en agua, moldeada en probetas cilíndricas según el procedimiento de Ensayo a Probetas de Suelo-Cal y Suelo-Cemento (descrito en el Cap. III, Secc. 2, Art. 8 del presente pliego) o su equivalente VN E 33-67. La resistencia a la compresión inconfinada no podrá superar los 40 kg/cm² (cuarenta kilogramos por centímetro cuadrado) a los 14 (catorce) días con 1 (una) hora de inmersión en agua.

El moldeo de las probetas con esta mezcla de Laboratorio se realizará, previo estacionamiento del material durante un lapso de tiempo igual al transcurrido entre la adición del cemento en el camino y la finalización de la compactación, tal como se indica en los párrafos siguientes.

Para el caso de suelos arenosos (Pasa Tamiz 200 inferior a 20 %), se verificará la durabilidad, con el criterio empleado por la DVBA (Método abreviado), debiendo cumplir con una pérdida máxima del 5 %, para 5 ciclos de humedecimiento y secado.

El Contratista presentará el dosaje de la mezcla y los antecedentes que sirvieran para su determinación. Cuando cambien las características del suelo o del cemento se deberá presentar un nuevo dosaje.

ART. 8 .4: Resistencia en Obra

Para las probetas moldeadas con material "In situ" en igualdad de condiciones que el descrito en el punto anterior, con material ya procesado y previo a su compactación en obra, a igual tiempo y procedimiento de estacionamiento, se exigirán 21 kg/cm² (veintiún

PUETG DVBA 2019-V1

kilogramos por centímetro cuadrado) a los 7 (siete) días de curado con 1 (una) hora de inmersión en agua. El número de probetas será como mínimo de tres (3) para cada cien 100m lineales, extraída alternativamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho del ancho del tramo.

Además, la resistencia será considerada para medir indirectamente la homogeneidad de la distribución de cemento en las mezclas.

Independientemente del control de homogeneidad del mezclado por el método de las resistencias, la Inspección procederá a extraer muestras de mezclas de suelo cemento y de sus componentes por separado, en la cantidad que estime necesario, para la determinación del porcentaje de cemento utilizado.

La Inspección llevará un control documentado de la técnica constructiva utilizada y equipos empleados, a los efectos de determinarse estadísticamente el resultado de los distintos métodos y dosajes utilizados.

ART. 8 .5: Lisura

La terminación superficial se llevará a cabo de manera de obtener una superficie lisa, firmemente unida, libre de grietas ondulaciones o material suelto y que se ajuste estrictamente a las pendientes y perfiles indicados en los planos. Si colocando una regla de (3) m de longitud paralelamente al eje de la calzada se notaran irregularidades mayores a 1,5 cm será removido el material y rellenado con material homogéneo en capas no inferiores a 5cm.

ART. 9: CONSERVACION

El Contratista deberá conservar a su exclusiva cuenta la base o sub-base construida, a satisfacción de la Inspección, la que hará determinaciones para verificar la densidad, forma y características especificadas.

La conservación consistirá en mantener la base o sub-base de suelo cemento en condiciones óptimas hasta la ejecución de la etapa sucesiva y hasta el momento de finalizar el plazo contractual.

ART. 10: FORMA DE MEDICION Y PAGO

El Item "Construcción de Bases y Sub-Bases de Suelo Cemento y/o [Suelo – Cal] - Cemento y/o [Suelo – Arena] – Cemento " ejecutado de acuerdo a las presentes Especificaciones se medirá en la unidad por metro cuadrado.

PUETG DVBA

Para la determinación de la superficie, el factor ancho será el establecido en la documentación del Proyecto de obra no certificándose sobrecanchos no previstos ni autorizados.

Para los tramos en que correspondan efectuar descuentos, se aplicará lo descripto en el Art 8º Controles y Tolerancias.

El Ítem aquí especificado se pagará al precio unitario de contrato por la unidad de medición precedentemente establecida.

En el precio unitario deberá incluirse los costos correspondientes a las operaciones que se detallan a continuación: Extracción del suelo, carga, descarga, mezclado, transporte interno, distribución, provisión, transporte y aplicación del agua, provisión, distribución, mezclado, extendido del cemento portland, su compactación, curado (incluido provisión de los materiales correspondientes en los casos en que corresponda), mano de obra necesaria para completar los trabajos y conservación según lo establecido en las presentes Especificaciones.

Asimismo se considerarán incluidos en el precio unitario del Ítem los siguientes trabajos:

Reacondicionamiento de la base de apoyo de acuerdo a lo establecido en el Art. 6º. En el caso de provisión del suelo, su costo y transporte a obra, transporte de los suelos dentro de una distancia media de trescientos metros (300m), retiro y depósito de los suelos desechados y/o no utilizados, movimientos adicionales de suelos que deban efectuarse para seleccionar y/o acopiar el mismo, adicionales por compactación en las proximidades de las Obras de Arte y ejecución de conductos de desagüe.

Se considerarán incluidos, también, la Provisión de Suelo, en el caso de ser de origen comercial y dispuesto por las Especificaciones Técnicas Particulares; el transporte de suelo a distancias medias mayores a 300 m (trescientos metros) cuando el suelo no sea de origen comercial y dispuesto por las Especificaciones Técnicas Particulares y la eventual Provisión de Cal Útil Vial o Provisión de Arena (uno u otro, según corresponda de acuerdo a la dosificación de la mezcla), así como todas las tareas asociadas a la corrección del suelo con tales material.

Estos trabajos se efectuarán de acuerdo a lo establecido en la documentación del Proyecto de Obra.

**PUETG DVBA
2019-V1**

SECCIÓN 4: CONSTRUCCIÓN DE BASE DE ESTABILIZADO GRANULAR**ART. 1: DESCRIPCIÓN**

Consiste en la construcción de una base estabilizada, constituida por una mezcla íntima y homogénea de agregados pétreos virgen y suelo con una adecuada incorporación de agua, de modo tal que permita obtener el espesor y perfiles transversales de este proyecto, cumpliendo en un todo con las presentes especificaciones.

ART. 2: ESPESOR

El espesor de mezcla compactada en una sola capa serán los previstos en el proyecto, de acuerdo a los perfiles transversales tipo.

ART. 3: MATERIALES Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA**ART. 3 .1: Agregado pétreo virgen**

Se define como agregado al proveniente de la trituración de piedra granítica de acuerdo a la composición porcentual de la mezcla, en las proporciones adecuadas para que resulte un material que cumpla los requisitos de las presentes Especificaciones.

El agregado graduado estará constituido por la mezcla del producto de trituración de rocas sanas, grava o canto rodado triturado, arena natural o de trituración.

Los agregados a utilizar estarán formados por partículas duras, desprovistos de materiales degradados, esquistosos y/o perjudiciales.

El ensayo de desgaste “Los Ángeles” (norma A.A.S.H.T.O. 96 – 51 y A.S.T.M. C – 131 – 51, graduación A) deberá arrojar un resultado menor de 50 % (cincuenta por ciento) no admitiéndose en la mezcla material lajoso en proporción mayor de 15 % (quince por ciento) en peso. En todos los casos, la fracción del agregado retenido en el tamiz I.R.A.M. 4,8 mm (nº 4), tendrá un porcentaje de desgaste menor del 55 % (cincuenta y cinco por ciento).

ART. 3 .2: Suelo Seleccionado

Este material será provisto por el contratista de los lugares previamente autorizados por la Inspección, y deberá cumplir con las siguientes características:

- Limite Líquido máximo: 40%
- Índice Plástico máximo: 10%
- Hinchamiento máximo: 1%

PUETG DVBA

ART. 3 .3: Agua

El agua utilizada para la ejecución no deberá contener sustancias perjudiciales, pudiendo emplearse agua potable en todos los casos.

ART. 3 .4: Composición de la Mezcla

Con carácter estimativo, ajustados a la granulometría que debe cumplir la mezcla.

- Agregado pétreo 10 - 30: mínimo 30 %
- Agregado pétreo 6 - 20: mínimo 25 %
- Agregado pétreo 0 - 6: máximo 25 %
- Suelo de Yacimiento: máximo 20 %

ART. 3 .5: Agua

El agua utilizada para la ejecución no deberá contener sustancias perjudiciales, pudiendo emplearse agua potable en todos los casos.

ART. 3 .6: Composición de la Mezcla

Con carácter estimativo, ajustados a la granulometría que debe cumplir la mezcla.

- Agregado pétreo 10 - 30: 30 %
- Agregado pétreo 6 - 12: 25 %
- Agregado pétreo 0 - 6: 25 %
- Suelo de Yacimiento: 20 %

La fracción de la mezcla que pasa el Tamiz IRAM de 420 micrones (Nº 40) cumplirá las siguientes condiciones:

LIMITE LÍQUIDO: menor o igual 25 (norma Mm 2 – 60 D)

ÍNDICE DE PLASTICIDAD: menor o igual de 6 (norma Mm 3 – 60 D)

RELACIÓN DE FINOS: $\frac{\text{Pasa Tamiz Nro 200}}{\text{Pasa Tamiz Nro 40}} = 0,50 \text{ a } 0,65$

ART. 3 .7: Granulometría de la mezcla

TAMIZ DE APERTURA CUADRADA	PORCENTAJE QUE PASA
Tamiz 1" (25 mm):	100 %
Tamiz 3/4" (19 mm):	70 % a 100 %

**PUETG DVBA
2019-V1**

Tamiz 3/8" (9,5 mm):	50 % a 80 %
Tamiz N° 4 (4,8 mm):	35 % a 65 %
Tamiz N° 10 (2 mm):	25 % a 50 %
Tamiz N° 40 (0,42 mm):	15 % a 30 %
Tamiz N° 200 (0,074 mm):	5 % a 15 %

ART. 3 .8: Valor Soporte de la Mezcla

El ensayo de Valor Soporte California (Norma de VN-E6-84, Método Dinámico Simplificado) efectuado sobre la fracción de la mezcla que pasa el tamiz de 19 mm (3/4") según normativa (VN-E5-93), el que deberá arrojar un valor superior al 80 % (ochenta por ciento) para mezclas de bases y al 40 % (cuarenta por ciento) para mezclas de subbases con un hinchamiento volumétrico máximo del 0,5 % (medio por ciento) para las probetas conformadas con la energía del AASHTO T 180; salvo indicación en contrario en las Especificaciones Particulares.

ART. 3 .9: Dosificación

El Contratista, de acuerdo a los ensayos que practique, propondrá las cantidades de los diferentes materiales constituyentes de la mezcla a fin de cumplir con las condiciones de calidad especificadas.

ART. 4: EQUIPOS

El equipo a utilizarse deberá quedar establecido al presentarse la propuesta y el mismo será el mínimo necesario para ejecutar las obras dentro del plazo contractual, quedando completamente prohibido el retiro de aquellos elementos que sean necesarios mientras dure la ejecución.

El equipo y demás implementos usados en la construcción deberán ser previamente aprobado por la Inspección. Si durante el desarrollo del trabajo se observaran deficiencias o mal funcionamiento de los equipos utilizados, la Inspección podrá ordenar el retiro y sustitución de los mismos, lo que deberá concretarse en un plazo máximo de 48 hs. (cuarenta y ocho horas).

Los equipos a emplear para riego y distribución de la humedad deberán estar provistos de elementos de riego a presión de modo que aseguren una fina y uniforme pulverización del agua, con barras de distribución apropiadas de suficiente cantidad de picos por unidad de longitud y con válvulas de corte de interrupción rápida y total. Los elementos de riego aprobados se acoplarán a unidades autopropulsadas no permitiéndose en ningún caso el arrastre por remolque de los tanques regadores.

PUETG DVBA

La Inspección podrá autorizar la utilización de equipos más modernos y eficientes, que se adapten a las tareas de conformación de la capa, como ser equipos de compactación vibrante de alto rendimiento, plantas de mezclado fija o ambulo – operantes.

ART. 5: MÉTODO CONSTRUCTIVO

El estabilizado granular se ejecutará sobre la base inferior, debidamente compactada y perfilada de acuerdo a proyecto, libre de zonas débiles y aprobada por la Inspección.

Cualquiera deficiencia o el incumplimiento de las demás condiciones oportunamente exigidas en la superficie de apoyo deberá ser subsanada por el Contratista sin percibir pago alguno por tales trabajos.

La Empresa Contratista podrá ejecutar la mezcla en planta central siempre que evite que se produzca segregación de la mezcla en el transporte o distribución de la misma.

En cualquiera de los casos el procedimiento constructivo deberá asegurar una mezcla uniforme y homogénea de los materiales y la dosificación adecuada de los mismos.

Cualquiera sea el método elegido para efectuar la mezcla de los materiales deberá contar con la aprobación de la Inspección.

ART. 6: ENSAYOS DE RECEPCIÓN**ART. 6.1: Contralor de la Mezcla**

Para contralor de las condiciones de la mezcla se tomará un juego de dos muestras, una para el análisis oficial y otra para la repetición del análisis. Se tomará un juego de muestras como mínimo para cada 200 m³ de material mezclado. La toma de muestra se efectuará cortando el caballete transversalmente, utilizando pala ancha y de dicho corte se extraerá por cuarteo, material suficiente para preparar el juego de muestras. Si la mezcla se efectúa en plantas fijas o portátiles, se extraerán muestras de pastones a intervalos convenientes para cumplir con las exigencias establecidas (granulometría y valor soporte).

Si de acuerdo al análisis practicado, la mezcla no cumple con las condiciones especificadas para la misma, el Contratista deberá efectuar su corrección, hecha la cual, se repetirá la toma de muestras y los ensayos en el material corregido, en la forma indicada. Si el Contratista no estuviese conforme con los resultados del análisis oficial, se efectuará una repetición del mismo, utilizando la muestra tomada con dicho objeto. El resultado de este último análisis se tomará por correcto e irrevocable.

Todo el tiempo empleado en la corrección de mezclas defectuosas o en la repetición del análisis, si éstos confirmasen los resultados oficiales, no podrá invocarse como motivo de aumento en el plazo contractual. Si por el contrario, los resultados de esta repetición de análisis indicasen error, dará lugar a un aumento de plazo si éste fuere solicitado. Los

PUETG DVBA 2019-V1

elementos, envases y personal necesarios para la toma de muestras y su acondicionamiento y transporte hasta el Laboratorio, será por cuenta del Contratista.

Es facultativo de la Inspección ratificar los resultados obtenidos con los materiales antes de proceder a la construcción de la base, mediante el ensayo de probeta extraídas de la base terminada.

6.1.1. Valor Soporte

Se someterá al ensayo de Valor Soporte California (Norma de VN-E6-84, Método Dinámico Simplificado) sobre probetas duplicadas conformadas con la fracción de la mezcla que pasa el tamiz de 19 mm ($\frac{3}{4}$ "), con los reemplazos de las fracciones más gruesas que la normativa establece (Norma VN-E5-93).

Los resultados del valor soporte a la densidad del 98% del PUVS máximo y el 100% de la humedad óptima de compactación del Proctor Modificado (AASHO T 180), ensayado luego de 4 (cuatro) días de embebido, deberán cumplir con lo establecido en el Art. 3.6. de la presente Sección.

6.1.2. Granulometría

Se realizará un control granulométrico de la mezcla de cada tramo, extrayéndose muestras adicionales en los lugares donde se controló la compactación.

Para el control deberá obtenerse previamente la granulometría de la mezcla prevista.

La granulometría del material mezclado "in situ" será realizada previo a su compactación en obra, deberá cumplir con la granulometría de la mezcla de laboratorio con las tolerancias que se indican a continuación, manteniéndose siempre dentro de los límites indicados en el Art. 3º de la presente sección con las siguientes tolerancias:

<i>Tamiz de apertura cuadrada</i>	<i>Tolerancia</i>
Tamiz 3/4" (19 mm)	+/- 9 %
Tamiz 3/8" (9,5 mm)	+/- 9 %
Tamiz N° 4 (4,8 mm)	+/- 8 %
Tamiz N° 10 (2 mm)	+/- 7 %
Tamiz N° 40 (0,42 mm)	+/- 5 %
Tamiz N° 200 (0,074 mm)	+/- 4 %

$$\text{Relación de finos} : 0,50 \leq \frac{\text{Porcentaje pasa Tamiz N° 200}}{\text{Porcentaje pasa Tamiz N° 40}} \leq 0,65$$

PUETG DVBA

De no cumplirse lo anterior, el Contratista deberá corregir la granulometría y reconstruir el tramo sin percibir pago adicional alguno.

ART. 6 .2: Contralor de la Capa Terminada**6.2.1. Compactación**

Se define como tramo a la longitud de capa estructural construida en forma continua dentro de una jornada de trabajo o menor, a criterio de la Inspección.

Para el control de la compactación vale lo especificado en el Art. 7.1. "Compactación" de la Sección 1 "Construcción de subbase de Suelo Seleccionado" con las siguientes modificaciones:

a) En cada una de las capas compactadas deberá obtenerse un peso específico aparente del material seco (PUVS) como mínimo un 98 % (noventa y ocho por ciento) del P.U.V.S. máximo del obtenido en laboratorio.

$$D_{som} \geq 0,98 D_{slm}$$

b) La uniformidad del proceso de compactación deberá cumplir que: $D_{so} \geq 0,97 D_{som}$

Los tramos que no cumplan a) o b) serán rechazados, y su reconstrucción será por cuenta y cargo del Contratista.

6.2.2. Espesor

Se controlará conjuntamente con la determinación de densidades y a razón de un mínimo de tres (3) verificaciones por cada cien metros (100 m) lineales, alternativamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho del ancho del tramo.

El tramo de cien metros (100 m) se considerará aceptable cuando el espesor promedio del mismo tenga una variación que no exceda +/- 0,5 cm (medio centímetro) respecto del espesor de proyecto y las mediciones individuales no difieran +/- 1,0 cm (un centímetro) las cotas de proyecto respecto del espesor teórico de proyecto.

Todo tramo con espesor en defecto que no cumpla con los requerimientos precedentemente exigidos, deberá ser reconstruido totalmente, no percibiendo el Contratista pago adicional alguno.

No se aceptarán tramos con espesores promedios mayores que los de proyecto ni que la cota final resultante del pavimento afecte las condiciones de drenaje previstas para la obra.

Los tramos rechazados deberán reconstruirse en todo el espesor, por cuenta y riesgo del Contratista.

**PUETG DVBA
2019-V1**

ART. 7: CONSERVACIÓN

Serán de aplicación los términos del Art. 8 de la Sección 1 del presente Capítulo.

ART. 8: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

La unidad de medida de este Ítem es el metro cuadrado (m²) de capa de estabilizado granular colocada y compactada en el camino en los espesores indicados en los perfiles tipo.

En este Ítem se incluye:

- a) La provisión de suelo: que deberá incluir todas las gestiones y gastos necesarios para la explotación de los yacimientos que se utilicen, destape y tapado de los mismos, extracción, carga, transporte, descarga y acopio; ejecución y mantenimiento de los caminos de acceso a yacimientos, desagote de aguas pluviales y/o freáticas como así también cualquier otra tarea necesaria para la provisión del suelo.
- b) La provisión de los agregados pétreos, sean provenientes de yacimientos (incluyendo los trabajos detallados en el punto anterior) y/o de canteras comerciales.
- c) Los trabajos de mezclado, transporte, distribución de la mezcla, riego, compactación, mano de obra y toda otra tarea adicional necesaria para la ejecución de este Ítem de acuerdo a la presente Especificación.

**PUETG DVBA
2019-V1**

SECCIÓN 5: CONSTRUCCIÓN DE BASE DE ESTABILIZADO GRANULAR CON MATERIAL RECICLADO DEL PAVIMENTO EXISTENTE (RAP), SUELO SELECCIONADO Y MATERIAL CORRECTOR: LIGANTE HIDRÁULICO Y AGREGADO PÉTREO VIRGEN**ART. 1: DESCRIPCION**

Consiste en la construcción de una base estabilizada, constituida por una mezcla íntima y homogénea de material proveniente del reciclado del pavimento asfáltico existente (RAP), suelo seleccionado, ligante hidráulico y agregado pétreo virgen, que compactada con una adecuada incorporación de agua, permita obtener el espesor y perfiles transversales de proyecto, cumpliendo en un todo con la presente especificación.

ART. 2: ESPESOR

El espesor será el indicado en las especificaciones técnicas particulares y/o perfiles tipo medido sobre la mezcla compactada.

ART. 3: MATERIALES Y COMPOSICION DE LA MEZCLA**ART. 3 .1: Material Recuperado**

Se define como material recuperado el proveniente de la trituración o fresado de las capas superiores existentes (RAP) en la profundidad establecida.

La Inspección determinará aquellas zonas no aptas para reutilizar el material existente. En tal caso el material se extraerá y se acopiara en los lugares aprobados para tal fin. De igual manera la inspección autorizara la reutilización de materiales triturados de zonas distintas a las que se esté reciclando.

Para la zonificación y determinación de zonas aptas para reutilizar el material existente, se deberá analizar el material existente por medio de sondeos y/o calicatas, a razón de tres (3) por kilómetro, que permitan determinar espesores, granulometría, límites de Atterberg y contenido de humedad.

El RAP no deberá presentar contenido de materia orgánica o productos que puedan perjudicar el fragüe del ligante hidráulico, ni partículas de tamaño superior a los ochenta milímetros (80 mm).

ART. 3 .2: Suelo Seleccionado

Este material será provisto por el Contratista, de origen comercial y deberá cumplir con las siguientes características:

PUETG DVBA

- Límite Líquido máximo: 40 %
- Índice Plástico máximo: 10 %
- Hinchamiento máximo: 1 %

En el caso que el estado de la base de asiento lo permita y previa autorización de la Inspección por escrito, se podrá usar este material fresado como aporte del material fino necesario.

ART. 3 .3: Agregado Pétreo Virgen

Este material será provisto por el Contratista y estará formado por una mezcla de agregados pétreos, de tamaño 6-20 y 10-30, proveniente de la trituración de rocas sanas.

El ensayo de durabilidad por ataque de sulfato de sodio (Norma IRAM 1225) luego de 5 (cinco) ciclos deberá acusar una pérdida máxima del 12% (doce por ciento).

No se admitirá ningún porcentaje de agregado con minerales en descomposición.

El desgaste de Los Ángeles será inferior a 50 (cincuenta).

ART. 3 .4: Ligante Hidráulico

Serán Cementos de uso general (IRAM 50000), o Cales Hidráulicas, o Aéreas, según esté definido en la Especificación Técnica Particular.

La inspección exigirá el remito de las características del Ligante Hidráulico que se vaya a utilizar en la que deberán figurar: la naturaleza y proporción nominal de sus componentes (verificando los límites establecidos por las normas citadas); de tal modo que dichas características se mantengan a lo largo de toda la obra. En el caso que se cambie el tipo de cemento o sus componentes se deberá tratar como una nueva dosificación.

En ningún caso se aceptarán ligantes hidráulicos que presenten indicios evidentes de fragüe.

Se arbitrarán todos los medios necesarios a fin de evitar que el ligante, durante su acopio, esté en contacto con la humedad.

El ligante hidráulico a utilizar deberá cumplir el siguiente requisito de fineza:

- Máxima permisible en tamiz N° 50: 0,5 %
- Máxima permisible en tamiz N° 80: 5,0 %
- Máxima permisible en tamiz N° 200: 15,0 %

**PUETG DVBA
2019-V1**

ART. 3 .5: Agua

El agua utilizada para la ejecución no deberá contener sustancias perjudiciales para el ligante hidráulico, pudiendo emplearse agua potable en todos los casos.

ART. 3 .6: Composición Tentativa de la Mezcla

La composición tentativa de la mezcla de inertes y al solo efecto del cómputo será:

- Capas asfálticas existentes (RAP): máximo 60 %
- Agregado pétreo virgen: mínimo 20 % (mezcla de pétreo 6-20 y 10-30)
- Suelo seleccionado: mínimo 15 % y máximo 20 %
- Ligante hidráulico, referido al peso seco total: 5 %

Siendo estos porcentajes de carácter indicativo, debiendo ajustarse los mismos de manera que cumplan con las siguientes características:

3.6.1. Granulometría

Tamiz de Apertura Cuadrada	Porcentaje que Pasa
Tamiz 2" (50 mm)	100 %
Tamiz 3/8" (9,5 mm)	50 % a 80 %
Tamiz N° 10 (2 mm)	25 % a 50 %
Tamiz N° 200 (74 µm)	5 % a 15 %

$$\text{RELACIÓN DE FINOS: } \frac{\text{Pasa Tamiz } 74\mu\text{m (Nro 200)}}{\text{Pasa Tamiz } 420\mu\text{m (Nro 40)}} = 0,50 \text{ a } 0,70$$

3.6.2. Valor Soporte

Con la fracción de la mezcla que pasa el tamiz de 19 mm (3/4"), con la corrección granulométrica que corresponda y sin la incorporación del ligante hidráulico, se moldearán estáticamente probetas según la técnica del ensayo de Valor Soporte California, con la densidad máxima y humedad óptima obtenida con el ensayo de compactación del Proctor Modificado (AASHTO T 180), realizadas por puntos separados, ensayadas sin embeber y luego de 4 días de embebimiento en agua, se deberá obtener un Valor Soporte California mayor o igual al sesenta por ciento ($VS \geq 60\%$), promedio de las dos primeras penetraciones obtenidas en un mínimo de dos (2) probetas.

Toda modificación de la mezcla que conlleve a obtener dicho valor soporte y/o los parámetros granulométricos descritos en la presente especificación con agregado de material corrector será a cuenta del contratista, no teniendo reconocimiento directo de pago.

PUETG DVBA

3.6.3. Resistencia

Se moldearán estáticamente en laboratorio probetas cilíndricas de 10 cm de diámetro por 12 cm de altura a PUVS máximo y humedad óptima correspondiente, según la Norma Técnica de la DVBA (n° 44) o su equivalente VN E19-66, reemplazando la energía de compactación especificada en dicha norma por la del Proctor Modificado (AASHTO T 180).

El moldeo se realizará con un estacionamiento de la mezcla equivalente al máximo de trabajabilidad previsto para la misma, antes de su compactación definitiva y siempre que no supere las tres (3) horas.

El contenido mínimo de ligante hidráulico será tal que permita alcanzar las siguientes resistencias a compresión simple luego de (7) siete días de curado húmedo y a una hora de inmersión en agua, a una velocidad de deformación de 0.5 mm/minutos, sobre tres (3) probetas de resultados concordantes para cada edad:

Resistencia a compresión simple a 7 días: la misma se definirá en la especificación técnica particular.

Complementariamente se realizarán ensayos a resistencia a los 90 días en cámara húmeda y 1 hora de inmersión. Los resultados tanto a 7 días como los a 90 días serán remitidos al Departamento de Investigaciones y Desarrollo de la DVBA, con fines estadísticos.

3.6.4. Fórmula de obra

Con el fin de la aprobación de la fórmula de obra, deberá remitir al Departamento de Investigaciones y Desarrollo de la DVBA muestra de los materiales constitutivos, los porcentajes que irán en la mezcla y resultados previos de dosificación obtenidas por la empresa, con una anticipación mínima de 15 días al comienzo de la ejecución.

ART. 4: EQUIPOS

Todos los elementos que componen el equipo para la ejecución de este ítem serán aprobados por la Inspección y los mismos deberán ser mantenidos en condiciones satisfactorias por la Contratista hasta la finalización de la obra. Si durante la construcción se observasen deficiencias ó mal funcionamiento, la Inspección ordenará su retiro y reemplazo por otros en buenas condiciones.

El equipo a utilizar será suficiente y apropiado para ejecutar las obras dentro del plazo contractual, quedando completamente prohibido el retiro de los elementos que lo componen mientras dure la ejecución, salvo aquellos que se deterioren, y que deberán ser reemplazados inmediatamente.

Los distribuidores de agua estarán provistos de elementos de riego a presión que aseguren una fina pulverización del agua, con barras de distribución apropiadas, de suficiente número

PUETG DVBA 2019-V1

de picos por unidad de longitud y con válvulas de corte de interrupción rápida y total. Los elementos de riego, aprobados por la Inspección, se acoplarán a unidades autopropulsadas, no permitiéndose en ningún caso el arrastre por remolque de los tanques regadores.

En las proximidades de las obras de arte, la compactación deberá realizarse utilizando elementos especiales adecuados para tal fin y acorde con el tamaño del área de trabajo que permitan cumplimentar las exigencias de la presente especificación.

El equipo para la remoción y trituración de la estructura existente y la distribución de la mezcla a estabilizar, será del tipo ambulo operante, y deberá cubrir el ancho de la trocha en no más de dos pasadas, empleándose a tal fin un equipo mixto que cumpla las condiciones de fresador y mezclador autopropulsado, el cual deberá tener una capacidad de mezclado como mínimo de treinta centímetros (30 cm) y un ancho mínimo de dos metros (2 m) contando con los siguientes elementos:

- Sistema de inyección de agua y/o aditivos mediante una bomba impulsora de caudal variable, caudalímetro, sistema computarizado de dosificación a la cámara mezcladora con variación automática de caudal para atender los cambios de dosificación según la velocidad de trabajo.
- Potencia mínima 420 HP ó una combinación equivalente, de equipos similares, con una potencia en conjunto mínima de 600 HP, e individual no menor de 300 HP.
- Sistema de barra de inyección de agua de ancho regulable.
- Tambor fresador mezclador con regulación de profundidad de trabajo y velocidad de giro computarizado.
- Dispositivo regulable desde puesto del operador para el extendido del material reciclado.

Se deberá contar además en obra con un equipamiento mínimo complementario que será de una compactador autopropulsado vibrante tipo pata de cabra, equipo compactador autopropulsado tipo rodillo neumático y rodillo liso, motoniveladora de una potencia mínima de 140 HP, camión regador de agua y además un laboratorio de ensayo de suelos.

ART. 5: METODO CONSTRUCTIVO

ART. 5.1: Reacondicionamiento de la Superficie de Apoyo

Antes de construirse la capa estabilizada la Inspección determinará las zonas en que deban ser sustituidos los materiales existentes en la superficie de apoyo. Cualquier deficiencia que éstos presenten, exceso de humedad, falta de compactación o incumplimiento de las demás condiciones oportunamente exigidas, deberá ser subsanada por el Contratista sin percibir pago alguno por tales trabajos.

PUETG DVBA

ART. 5 .2: Trituración

El material recuperado (RAP) deberá ser previamente triturado hasta obtener una granulometría comprendida dentro de los límites indicados en el inciso 3 “Materiales y Composición de la Mezcla”.

La trituración se realizará en el camino mediante equipo indicado en el inciso 4 “Equipos” o similar de trituración “in situ”

Si con el equipo de trituración adoptado por el contratista no se obtuviera la granulometría indicada, se deberá proceder al retriturado del material hasta obtener la granulometría exigida.

ART. 5 .3: Distribución del Suelo y/o Agregado Pétreo de Aporte

Aprobada por la Inspección el material de aporte (suelo seleccionado y/o agregado pétreo) se depositará y distribuirá en un espesor que luego de roturado conjuntamente con la superficie del pavimento existente, compactado y conformado, permita obtener una capa de espesor requerido.

ART. 5 .4: Mezclado

Inmediatamente de efectuada la distribución del ligante, se procederá al mezclado con RAP cuidando de no incorporar material de capas inferiores. Este trabajo se efectuará con el equipo y procedimiento aprobados por la Inspección, cuidando de que se satisfaga los espesores y perfiles indicados, como así la uniformidad de la mezcla, la que no presentará acumulación de ligante observable visualmente.

Después de aplicar el último riego la operación de mezclado continuará hasta obtener en todo el ancho y espesor una mezcla completa, íntima y uniforme del material reciclado existente, material de aporte, ligante y agua.

ART. 5 .5: Acondicionamiento de la Capa de Apoyo

Luego de obtener la mezcla “in situ”, la misma será dispuesta fuera de la zona origen, encaballetándola lateralmente, a los fines de proceder a la conformación de la superficie de apoyo, compactándola con equipos tipo pata de cabra, controlando que no haya zonas flojas o con humedad excesiva al paso de los equipos de compactación.

En el caso de las zonas flojas, se podrá proceder a la remoción o reemplazo del material y/o su tratamiento con cal, de acuerdo a lo que indique la Inspección de Obra, compactándolo convenientemente, a cuenta y riesgo del Contratista.

PUETG DVBA 2019-V1

Luego de aprobada la superficie de apoyo por la Inspección, se procederá a reubicar el estabilizado de RAP, suelo, ligante hidráulico y/o material granular en el sitio de proyecto.

ART. 5 .6: Distribución del Ligante

Luego de aprobada la capa de apoyo, se procederá a la redistribución del material roturado y premezclado en la caja, y sobre el mismo se procederá a la distribución del ligante la cual se efectuará en una superficie tal que permita, con el equipo disponible en obra, construir la base en forma especificada y dentro de los requerimientos de tiempo establecidos en el inciso 5.10.

El ligante será incorporado en forma de polvo mediante bolsas o a granel. Si se utilizan bolsas éstas se colocarán sobre la capa a reciclar, a la distancia prevista para proveer la cantidad requerida y distribuyendo el contenido de las bolsas con arado liviano o motoniveladora previo mezclado inicial.

Este procedimiento no se utilizará cuando las condiciones climáticas sean desfavorables. La incorporación de ligante a granel se efectuará con camiones provistos de mangueras distribuidoras con un desplazamiento que permita suministrar uniformemente la cantidad necesaria. En la operación anterior controlar las posibles pérdidas de ligante por la acción del viento.

ART. 5 .7: Regado y Extendido

La incorporación de la humedad requerida por la mezcla, se efectuará mediante equipo regador a presión de las características indicadas en el inciso 4 "Equipos". A medida que se realice el riego el contenido del agua se uniformará mediante pasajes de la mezcladora rotativa.

Concluidas las operaciones de mezclado final y riegos adicionales el material con la humedad óptima será extendido con el espesor y ancho de proyecto.

ART. 5 .8: Compactación

Las mezclas serán compactadas con el contenido de humedad óptimo o levemente superior, debiéndose realizar las determinaciones de humedad de obra para cumplir tales requerimientos.

Verificada la condición de humedad antedicha se efectuará la compactación del material hasta obtener una densificación uniforme en todo el ancho y espesor del proyecto, cómo asimismo un correcto acabado de la superficie. La compactación podrá continuar en tanto no se superen los requerimientos de tiempo establecidos en el inciso 5.10.

PUETG DVBA

ART. 5 .9: Perfilado

Después de compactar la mezcla en la forma indicada en el apartado anterior se reconvertirá la superficie obtenida para que se satisfaga el perfil longitudinal y la sección transversal especificada: para ello podrá escarificarse ligeramente mediante rastras de clavos púas, perfilándola con motoniveladora, suministrándole más humedad si ésta fuera necesaria y compactando la superficie así conformada con rodillo múltiple de neumático y con aplanadora tipo tandem de rodillo liso. La referida terminación deberá suplementarse de manera de obtener una superficie libre de grietas firmemente unida, sin ondulaciones o material suelto y ajustada al perfil del proyecto. Entre jornadas de trabajo y en cualquier junta constructiva, el material de las mismas que no presente la compactación adecuada será removido, recortado y reemplazado con material correctamente mezclado y humedecido que compactará a la densidad especificada.

ART. 5 .10: Requerimiento de Tiempo

Entre la incorporación del ligante y la finalización de la compactación, no deberá transcurrir un intervalo de tiempo superior a las tres (3) horas. En el caso de ligantes para usos especiales o cal, se podrá aumentar este intervalo, debiendo éste estar respaldado por ensayos de laboratorio que verifiquen las resistencias requeridas.

ART. 5 .11: Curado Final

Una vez compactada la capa deberá someterse a un curado final mínimo de siete (7) días mediante riegos sucesivos de agua antes que se comience la construcción de la capa superior. En ningún caso deberá permitirse el secado de la superficie terminada durante los siete (7) días especificados. Durante el mismo intervalo de tiempo, sólo podrá transitar por sobre la capa estabilizada el equipo de riego.

Si la próxima capa no se construyera dentro de los catorce (14) días de terminada la ejecución de la capa de estabilizado, deberá sellarse ésta última con emulsión bituminosa superestable (EBCS, IRAM 6691) en una cantidad de 0,8 a 1,5 litros por metro cuadrado inmediatamente luego de terminada la compactación, con la superficie humedecida hasta su saturación.

Este sellado deberá mantenerse en buenas condiciones, debiendo estar la conservación a cargo exclusivamente del Contratista.

ART. 5 .12: Construcción en caja

Durante la construcción en caja se deberán ejecutar los drenajes necesarios en forma tal que imposibiliten el estancamiento de las aguas y que no se produzcan erosiones por el escurrimiento de las mismas.

**PUETG DVBA
2019-V1**

Si se comprobaran ablandamientos o saturaciones de la superficie de apoyo (por falta de drenaje), el Contratista retirará el material con exceso de humedad y lo reemplazará por material equivalente en buenas condiciones a su exclusiva cuenta y riesgo.

ART. 6: CONTROLES Y TOLERANCIAS**ART. 6 .1: Densidad**

Para el control de la densidad en obra se moldearán previamente en laboratorio probetas de estabilizado con incorporación del porcentaje de ligante especificado. En este ensayo de densidad se utilizarán los moldes y la energía de compactación, correspondiente al Proctor Modificado (AASHO T 180). Se deberá trabajar por puntos separados estacionándose las mezclas, previamente a su compactación en el molde un lapso de tiempo igual al transcurrido en el camino entre la adición del ligante y la finalización de la compactación.

De este ensayo se determinará el P.U.V.S. máximo y la humedad óptima. En obra se exigirá como mínimo un 98 % del P.U.V.S. máximo obtenido en laboratorio.

Se efectuarán determinaciones de densidad de la capa compactada y perfilada a razón de un mínimo de tres (3) por cada (100) metros lineales y alternativamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho del ancho del tramo, definiéndose cada tramo como la longitud de base construida en forma continua dentro del plazo máximo de tiempo establecido en el punto 5.

Dichas determinaciones se realizarán dentro de las 24 horas de finalizadas las operaciones de compactación y perfilado en el correspondiente tramo.

Los tramos de cien metros de longitud que no cumplen con el porcentaje mínimo promedio del 98 % del P.U.V.S. máximo serán aceptados con descuentos hasta un valor promedio mínimo del 96 % del P.U.V.S. máximo.

El descuento (D) se efectuará en los tramos que así correspondan sobre las cantidades medidas para el presente ítem.

A tal efecto se aplicará la siguiente expresión:

$$D = 0,20 * P$$

P: precio unitario de contrato

Se admitirá una probeta individual un P.U.V.S. mínimo del 94 % del P.U.V.S. máximo obtenido en laboratorio, siempre y cuando se verifiquen en el tramo los valores promedios de densidad precedentemente establecidos.

PUETG DVBA

De no cumplirse los requisitos de densidad exigidos en el presente inciso, deberá el Contratista reconstruir el tramo sin percibir pago adicional alguno.

ART. 6 .2: Espesor

Se controlará conjuntamente con la determinación de densidades y a razón de un mínimo de tres verificaciones por cada cien metros lineales, alternativamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho del ancho del tramo.

El tramo de 100 metros se considerará aceptable cuando el espesor promedio del mismo tenga una variación que no exceda del 10 % respecto del espesor de proyecto y las mediciones individuales no difieran en más o en menos del 20 % respecto del espesor teórico de proyecto.

Todo tramo con espesor en defecto, que no cumpla con los requerimientos precedentemente exigidos, deberá ser reconstruido totalmente o podrá ser compensado el espesor con el de las capas superiores, a criterio de la DVBA, no percibiendo el Contratista pago adicional alguno.

No se reconocerá sobrepago en los tramos con espesores promedios mayores que los de proyecto, aceptándose los mismo siempre y cuando cumplan con las condiciones de calidad especificados y que la cota final resultante del pavimento no afecte las condiciones de drenaje previstas para la obra. Caso contrario deberán reconstruirse en todo el espesor, por cuenta y riesgo del Contratista.

ART. 6 .3: Homogeneidad

Se realizará un control de resistencia como método para medir indirectamente la homogeneidad de la mezcla. Para ello deberá obtenerse previamente la resistencia a compresión confinada de la mezcla prevista, con el porcentaje de ligante de proyecto, moldeando estáticamente en laboratorio probetas cilíndricas de 10 cm de diámetro por 12cm de altura al 98% del P.U.V.S. máximo y 100 % humedad óptima obtenidas según lo descrito en la presente sección.

La mezcla de los agregados RAP, agregado pétreo virgen, suelo y ligante, con el contenido óptimo de humedad será tamizado por la criba de 3/4".

Las probetas se moldearán con el material que pasa la criba 3/4" descartándose el retenido.

El moldeo de las probetas con esta mezcla de laboratorio se realizará previo estacionamiento del material durante un lapso de tiempo igual al transcurrido entre la adición del ligante en el camino y el moldeo de las probetas con material mezclado "in situ" tal, como se indica en los párrafos siguientes:

**PUETG DVBA
2019-V1**

Las probetas se ensayarán a compresión simple luego de siete (7) días de curado húmedo y una hora de inmersión en agua, a una velocidad de deformación de 0,5 mm/minutos (cero coma cinco milímetros por minutos).

Para la mezcla moldeada con material mezclado "INSITU" en igualdad de condiciones que la anterior, con material ya procesado y previo su compactación en obra, a igual tiempo y procedimiento de curado, se exigirá una resistencia mínima del 80 % de la lograda con la mezcla de laboratorio.

El número de probetas será como mínimo de tres por cada cien metros lineales, extraídas alternativamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho del ancho de calzada.

De no cumplirse el requerimiento de resistencia (homogeneidad) exigida en la presente especificación deberá el Contratista reconstruir el tramo sin percibir pago adicional alguno.

ART. 6 .4: Granulometría

Se realizará un control granulométrico conjuntamente con el de resistencia.

Para ello deberá obtenerse previamente la granulometría de la mezcla prevista, con el porcentaje de ligante de proyecto.

La granulometría de esta mezcla de laboratorio se realizará previo estacionamiento del material durante un lapso de tiempo igual al transcurrido entre la adición de ligante en el camino y la realización del ensayo granulométrico con el material mezclado "in situ".

La granulometría del material mezclado "in situ" realizada en igualdad de condiciones que la anterior con material ya procesado y previo a su compactación en obra, deberá cumplir con la granulometría de la mezcla de laboratorio con las tolerancias que se indican a continuación, manteniéndose siempre dentro de los límites indicados en el Art. 3º del Pliego Único de Especificaciones:

TAMIZ DE APERTURA CUADRADA	TOLERANCIA
Tamiz 3/4" (19 mm)	+/- 15 %
Tamiz 3/8 (9,5 mm)	+/- 15%
Tamiz N° 4 (4,8 mm)	+/- 15%
Tamiz N° 10 (2 mm)	+/- 10%
Tamiz N° 40 (420 µm)	+/- 10%
Tamiz N° 200 (74 µm)	+/- 7 %

RELACIÓN DE FINOS:
$$\frac{\text{Pasa Tamiz } 74\mu\text{m (Nro 200)}}{\text{Pasa Tamiz } 420\mu\text{m (Nro 40)}} = 0,45 \text{ a } 0,75$$

PUETG DVBA

De no cumplirse lo anterior, el Contratista podrá corregir la granulometría siempre y cuando no se sobrepase el límite de seis horas indicado entre la adición de ligante y la finalización de la compactación.

De no poder el Contratista corregir la mezcla en el plazo antes estipulado deberá reconstruir el tramo sin percibir pago adicional alguno.

ART. 7: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

La unidad de medida de este ítem es el metro cuadrado (m²) de “base de estabilizado granular con material reciclado del pavimento existente (RAP), suelo seleccionado, ligante hidráulico y material pétreo virgen”, colocada y compactada en el camino. En este ítem se incluye: trituración de capa asfáltica, la incorporación de suelo seleccionado, el material pétreo virgen y el ligante hasta lograr la granulometría requerida, provisión, carga, descarga y transporte de todos los materiales; mezclado de material granular, suelo seleccionado y ligante en las dosificaciones establecidas, distribución de la mezcla, transporte, provisión y aplicación de agua para riego, riego de imprimación con emulsión bituminosa (incluyendo la provisión de materiales) y compactación; mano de obra; transporte interno, conservación hasta la ejecución de la capa superior y toda otra tarea adicional necesaria para la ejecución de este ítem de acuerdo a la presente Especificación.

**PUETG DVBA
2019-V1**

SECCIÓN 6: CONSTRUCCIÓN DE BASE DE HORMIGÓN POBRE**ART. 1: DESCRIPCIÓN**

La presente tiene por objeto la ejecución de Bases de Hormigón Pobre con una resistencia cilíndrica a 28 días $\sigma'_{bk} = 8\text{MPa}$, cuyos áridos gruesos estarán constituidos por agregado pétreo virgen y/o el producido por las losas de hormigón del pavimento existente a reconstruir (previa demolición, retiro y trituración).

Su ejecución responderá en cuanto a materiales y métodos constructivos a lo aquí establecido, a la planialtimetría de Proyecto, al perfil tipo de estructura, a los cómputos métricos, a los planos tipo y demás documentación que forma parte del Proyecto.

ART. 2: MATERIALES

Para los distintos materiales que se emplean en la fabricación de la Base de Hormigón Pobre rigen en general las Normas de Ensayos del Instituto de Racionalización Argentinas de Materiales (IRAM) y en particular las siguientes observaciones:

ART. 2 .1: Agua para mezclado, lavado de áridos y curado

- a) Es de aplicación lo especificado en la Norma IRAM 1601, en lo referente a límites de requisitos físicos y químicos, muestreo y técnicas de ensayos.
- b) El contenido de Cloruros, expresados en ión Cl^- , será menor de 1 g/l.
- c) La cantidad de Sulfatos, expresados en ión SO_4^- , será menor de 0,6 g/l.
- d) Los límites (b y c) consideran el aporte de los agregados, aditivos químicos, adiciones y cemento utilizado en la mezcla.
- e) El agua que no cumpla alguna de las condiciones especificadas en los incisos anteriores, será rechazada.

Nota: Los requisitos anteriores deben ser verificados cuando el agua no proviene del abastecimiento público de agua potable.

ART. 2 .2: Cemento Portland

Para la ejecución del pavimento de hormigón, deberá utilizarse Cemento Portland Normal (CPN), Cemento Portland Fillerizado (CPF) o Cemento Portland Compuesto (CPC), de marca y procedencia aprobada por los organismos nacionales habilitados, limitándose el porcentaje de adiciones hasta el 20%. El cemento a utilizar cumplirá con los requisitos especificados en las Normas IRAM 50000 y 50002. Al ser ensayados según la Norma IRAM 1622, a la edad de 28 días, arrojen una resistencia a la compresión no menor de 40 MPa (400kg/cm^2) como garantía de calidad para obtener la resistencia especificada en el hormigón.

La Contratista deberá remitir un detalle (protocolo) de las proporciones de los componentes finales (silicatos, ferroaluminatos y aluminatos, etc.) de cada partida de cemento, de la cual quedarán

PUETG DVBA

muestras duplicadas (en envases herméticos, sellados al vacío) debidamente conformadas e identificadas por la Inspección y el Contratista, procediéndose a la reserva de las mismas hasta finalizar el Período de Conservación. Los grupos quedarán en poder de la Contratista y del Departamento de Investigaciones y Desarrollo de la DVBA, y de ser necesario su análisis, las muestras serán ensayadas a través del INTI, quedando a cargo de la Contratista los costos que ello demandare.

Los envases llevarán impresos directamente y en caracteres legibles e indelebles, además de lo exigido por las disposiciones legales vigentes, las siguientes indicaciones:

- Marca registrada, nombre y apellido o razón social del fabricante.
- La leyenda con la denominación del tipo de cemento y el porcentaje de sus constituyentes.
- El contenido nominal en kilogramos.
- La procedencia.

Cuando el producto se entregue a granel, estas indicaciones se harán constar en el remito, adjuntando protocolo.

La uniformidad de las partidas será controlada por los ensayos físicos y químicos que se detallen en la Especificación Técnica Particular.

Se deberán mantener las mismas características del cemento a lo largo de toda la obra.

Cuando, por motivos intrínsecos a la obra (contaminación por sulfatos u otras exigencias de plazo, etc.), se requieran cementos con propiedades especiales, los mismos deberán cumplir con la Norma IRAM 50001.

ART. 2 .3: Exigencias Complementarias

Si en la Especificación Técnica Particular se dispone de agregados que al ser sometidos a los ensayos establecidos en los párrafos E9 a E 11 de la norma IRAM 1512 sean clasificados como potencialmente reactivos, el contenido total de álcalis del cemento, expresado como ONa_2 en g/100g, calculado mediante la expresión (1) no excederá de 0,60 %.

Tenor de álcalis [%] = $\% \text{Na}_2 \text{O} + 0,658 * \% \text{K}_2 \text{O}$

Se deberá proceder de acuerdo con lo establecido en el CIRSOC 201 (VERSIÓN 2005) en caso de encontrar un árido reactivo.

ART. 2 .4: Provisión y Almacenamiento de los Materiales Aglomerantes

La localización y características diarias utilizadas para el almacenamiento de materiales aglomerantes deberán cumplir con PETAG.

Los materiales aglomerantes deben protegerse de la humedad durante el transporte y el almacenamiento.

**PUETG DVBA
2019-V1**

Los cementos de distinto tipo, marca o partida se almacenarán separadamente y por orden cronológico de llegada. Su empleo se efectuará en el mismo orden. En el momento de ingresar a la hormigonera el cemento se encontrará en perfecto estado pulverulento y tendrá una temperatura no mayor de 70 ° C.

Si el período de almacenamiento del cemento excediera de 60 días, antes de emplearlo deberá verificarse si mantiene los requisitos de calidad especificados.

ART. 2 .5: Aditivos

Los aditivos deberán cumplir con los requisitos que establece la norma IRAM 1663.

ART. 2 .6: Agregado Fino

a) El agregado fino cumplirá los requisitos establecidos en la norma IRAM 1512.

b) El agregado fino provendrá de arenas naturales de origen silicio, bien lavadas y podrá estar constituido por la mezcla de hasta dos fracciones. Los límites granulométricos estarán comprendidos entre las curvas A y C del CIRSOC 201-05 (vigente a la fecha, apartado 3.2.3.2).

c) Podrá emplearse arena de trituración de origen granítico, a fin de elevar el Módulo de Finura de los finos, siempre que su proporción respecto al total de arena silícea demuestre que el hormigón presenta propiedades adecuadas para su empleo.

ART. 2 .7: Agregado Grueso

a) El agregado grueso estará compuesto por agregado pétreo virgen y/o por el producido por el reciclado de las propias losas del pavimento de hormigón a reconstruir, obteniéndose a partir de su demolición, retiro y trituración por medios mecánicos y posteriores zarandeos y lavados, a fin de eliminar el material fino (PTN N° 4).

b) El tamaño máximo del agregado grueso debe permitir la perfecta colocación y compactación del hormigón de la base y en ningún caso el tamaño máximo excederá un tercio del espesor de la misma.

c) La granulometría del agregado grueso deberá cumplir con los límites indicados en la tabla siguiente:

<i>Abertura Tamiz IRAM</i>	<i>Pasante [%]</i>
2"	95 – 100
1"	35 – 70
½"	0 - 30

d) Los agregados se almacenarán y emplearán de modo tal de evitar la segregación de partículas y la contaminación con sustancias extrañas.

PUETG DVBA

e) La Inspección de Obra podrá disponer durante la ejecución de la obra un control del acopio de material proveniente de la trituración del hormigón. Para ello tomará muestras representativas del acopio y remitirá al Departamento Investigaciones y Desarrollo de la DVBA para realizar el ensayo de Desgaste Los Ángeles, cuyo resultado no podrá exceder en un 5% del obtenido en oportunidad de realizar la dosificación del hormigón. En caso de verificarse este hecho, se suspenderá el hormigonado de la base de Hormigón Pobre hasta no realizarse una nueva dosificación que cumpla las presentes especificaciones.

ART. 3: REQUISITOS PARA MEZCLAS Y EQUIPOS

1) La Empresa Contratista deberá presentar a la Inspección de Obra, con un plazo mínimo de cuarenta días previos al hormigonado, la fórmula de dosificación del hormigón. Asimismo remitirá muestras del material representativo, según normas IRAM de toma de muestras y en cantidad suficiente para que se puedan hacer todos los ensayos de los distintos componentes y verificación de fórmula, en el Departamento de Investigaciones y Desarrollo de la DVBA.

El informe de las mezclas de hormigón propuesta contendrá la información siguiente:

- Asentamiento de diseño
- Total de agua por metro cúbico
- Contenido de cemento
- Cantidad de agregado triturado y fino por metro cúbico
- Proporción de agregados finos totales
- Peso (saturado superficie seca) de cada agregado
- Cantidades y tipo de aditivos
- Desgaste Los Ángeles del agregado triturado
- Resistencia a compresión a siete (7) y a veintiocho (28) días.

2) A los fines de evaluar la calidad en cuanto a resistencia y trabajabilidad que debe cumplir el hormigón, se establece el siguiente valor: $\sigma'_{bk(28\text{días})} = 8\text{MPa}$

Los valores de resistencia se refieren a ensayos sobre probetas.

Para los ensayos de compresión se emplearán probetas cilíndricas confeccionadas en moldes de 15cm de diámetro y 30cm de altura, las que serán usadas para la evaluación de la resistencia.

Para la preparación, curado, ensayo de rotura a compresión, se seguirán los procedimientos establecidos en las normas IRAM respectivas.

ART. 3 .1: Requisitos de Mezcla

La aceptabilidad del hormigón se juzgará de acuerdo con todos los requisitos especificados y no solamente por su resistencia característica a veintiocho días (σ'_{bk}). Los mismos también incluyen:

- Contenido mínimo de cemento, el que se establece en 150 kg de Cemento Portland por metro cúbico de Hormigón Pobre.

PUETG DVBA 2019-V1

- Asentamiento: 8 cm (\pm 1cm)

ART. 3 .2: Pruebas de Control de Campo

Las pruebas de campo que se indican a continuación se llevarán a cabo en el lugar de colocación. Se proporcionará para ello el equipo, suministros y el personal calificado necesario para llevar a cabo las pruebas. La frecuencia especificada es la mínima, se realizarán pruebas adicionales si la Inspección así lo requiere:

- a) Graduación de los agregados: una muestra de cada árido por cada acopio, de acuerdo a ésta Especificación.
- b) Asentamiento: se hará una prueba de asentamiento para cada carga de hormigón que se entregue, de acuerdo a la norma IRAM correspondiente.
- c) Pruebas de resistencia: Se moldearán probetas de acuerdo a lo indicado en el Artículo 5°.

ART. 3 .3: Requisitos a Cumplir para el Proceso Constructivo

El plan de trabajos deberá contemplar al rendimiento de los equipos empleados y su coordinación, de modo de cumplimentar el plazo de ejecución de las obras.

La selección del equipo, se ajustará al diseño estructural, plazo de obra, exigencias de calidad final, logística, etc.

Previamente a la iniciación de la construcción de la calzada, y con anticipación suficiente, el Contratista comunicará a la Inspección la fecha en que se dará comienzo a las operaciones de colocación del hormigón así como el procedimiento constructivo que empleará.

Las operaciones de mezclado y colocación del hormigón serán interrumpidas cuando la temperatura ambiente, a la sombra lejos de toda fuente de calor, sea 5° C o menor y en descenso. Dichas operaciones no serán reiniciadas hasta que la temperatura ambiente a la sombra sea de 2° C y esté en ascenso. En obra deberá disponerse de los medios adecuados para proteger al hormigón contra la acción de las bajas temperaturas.

La temperatura del hormigón en el momento de su colocación sobre la superficie de apoyo de la calzada, será siempre menor de 27°C. Cuando sea de 27°C o mayor, se suspenderán las operaciones de colocación. Las operaciones de hormigonado en tiempo caluroso se realizarán evitando que las condiciones atmosféricas reinantes provoquen un secado prematuro del hormigón y su consiguiente agrietamiento. Cuando la temperatura de la superficie de apoyo supere los 32° C se deberá enfriar la misma para evitar efectos perjudiciales.

ART. 3 .4: Equipos: Exigencias

- a) Todo el equipo de trabajo necesario para la realización de la obra deberá encontrarse en perfectas condiciones. Deberá haber sido sometido a la aprobación de la Inspección antes de

PUETG DVBA

permitirse la construcción de aquellas partes de la obra en que el equipo será utilizado, los mismos deberán ser mantenidos en condiciones satisfactorias por el Contratista hasta la finalización de la Obra, cuidando la limpieza y engrase del equipo después de cada jornada de trabajo.

b) Si durante la construcción se observase deficiencia o mal funcionamiento, la Inspección ordenará su retiro y reemplazo por otras en buenas condiciones. Las tardanzas causadas por roturas o arreglos no darán derecho a una ampliación de plazo contractual.

c) El equipo a utilizarse deberá quedar establecido al presentarse la propuesta y el mismo será el mínimo necesario para ejecutar las obras dentro del plazo contractual y con los rendimientos especificados, quedando completamente prohibido el retiro de aquellos elementos que sean necesarios mientras dure la ejecución salvo aquellos deteriorados, que deberán ser reemplazados de inmediato. La aprobación del equipo, cuando se encuentre en las condiciones establecidas en el párrafo anterior, la dará la Inspección por escrito.

d) El Contratista facilitará y prestará la ayuda necesaria para la verificación de las balanzas y equipos de pesaje de los materiales, aparatos de medida y de todos otros instrumentos de trabajo o ensayo que se utilice en obra.

e) “Martillo Neumático por Compresor” o “Martillo de Percusión adicionado a Mini Retroexcavadora o Retroexcavadora”

Para el caso de utilizar agregado pétreo producido de la rotura del pavimento de losas de hormigón existentes, la rotura in situ de las losas se realizará con uno o ambos tipos de equipos en cantidad suficiente, a criterio de la Inspección, quedando **prohibido el empleo del Pilón de Impacto**.

f) Planta Trituradora de Hormigón

Para el caso de utilizar agregado pétreo producido de la rotura del pavimento de losas de hormigón existentes, la misma podrá ser ambuloperante o fija en Obrador y con capacidad suficiente para triturar hormigón de pavimento a un Tamaño Máximo que cumpla con lo especificado en el Art. 2.7 de la presente Sección, dentro de las previsiones del plan de trabajos propuesto, sin interrupción del ritmo de las tareas. La empresa deberá considerar en su oferta que la ubicación de la misma requiere la autorización del Municipio respectivo.

g) Planta Elaboradora de Hormigón

Deberá controlar por peso las cantidades de agregados y el cemento.

h) Transporte del Hormigón

El transporte desde la Planta Elaboradora se hará mediante vehículos provistos de dispositivos agitadores (Mixer).

i) Equipo para el Suministro del Agua

PUETG DVBA 2019-V1

El Contratista deberá disponer de un abastecimiento de agua en cantidad suficiente para todos los trabajos inherentes a preparar y curar el hormigón (si fuera necesario), incluyendo el riego de la Subrasante o Sub-base.

El equipo para la provisión de agua será del tipo y capacidad que asegure su distribución amplia y de acuerdo con las exigencias del trabajo.

En caso de que la provisión de agua fuese insuficiente, la cantidad disponible se empleará primero en asegurar el curado del hormigón que ya se hubiese colocado si el procedimiento empleado en el curado requiere el uso de agua y el resto, en la preparación del hormigón.

j) Equipo Adicional

El Contratista deberá contar también en la obra con todas las herramientas menores y todo aquel elemento necesario que le permita terminar el trabajo de acuerdo con estas Especificaciones. En el caso que se autorizara la ejecución de trabajos nocturnos, deberá haber un servicio adecuado de iluminación y señalización.

7) Curado y Antiadherente

El procedimiento de curado debe ser inmediato a la terminación para disminuir el riesgo de fisuración plástica y deberá cumplir también la función de no permitir la adherencia entre el hormigón de la base y el de la losa de pavimento a reconstruir. Como antiadherente podrán emplearse láminas de film de Polietileno superpuestas, que cubrirán la superficie de la base, más los bordes laterales de la caja, hasta sobrepasar la superficie de las losas adyacentes en diez centímetros, o riegos con Emulsión Catiónica de Corte Rápido Tipo CRR-1 (según NORMA IRAM 6691) distribuido en la superficie a razón de 0,35 l/m².

El empleo de cada uno de los métodos de curado y antiadherencia, quedará a criterio exclusivo de la Inspección de Obra.

ART. 3 .5: Temperatura de Hormigonado

a) En tiempo caluroso.

Cuando el hormigonado sea en tiempo caluroso, la temperatura del hormigón a colocar será como máximo de 27°C, mientras que la de la superficie de apoyo será como máximo de 32°C.

Cuando la temperatura del aire sobrepase los 35°C, se mantendrán húmedas las bases curadas con film de polietileno y/o el riego con emulsión, durante todo el período de curado.

b) En tiempo frío

Cumplirá lo establecido en el CIRSOC 201 2005. Sólo se permitirá la preparación de hormigones, cuando la temperatura ambiente a la sombra y lejos de toda fuente artificial de calor, sea mayor de 2°C y con tendencia en ascenso.

PUETG DVBA

No se permitirá colocar hormigón cuando la temperatura ambiente a la sombra y lejos de toda fuente artificial de calor sea menor de 5°C y continúe en descenso, excepto si se toman las debidas precauciones para proteger la calidad del hormigón.

En cualquiera de los casos el Contratista será el único responsable si el hormigón colocado en obra no cumple los requisitos especificados.

ART. 4: MÉTODOS CONSTRUCTIVOS

Los procedimientos constructivos serán los que la técnica aconseje y se ajustarán a estas Especificaciones.

El personal relacionado con las estructuras de hormigón de cemento portland u otros trabajos especiales, tendrá suficiente experiencia como para que el trabajo se realice satisfactoriamente, el equipo de trabajo sea correctamente utilizado y la obra resulte en un todo de acuerdo a lo establecido en estas Especificaciones.

ART. 4 .1: Preparación de la Sub-Base

Previo a la construcción de la Base de Hormigón Pobre se preparará la sub-base existente con la debida antelación.

La preparación se realizará en forma tal de obtener en toda la extensión, una superficie lisa compactada y homogénea, conformada de acuerdo a los planos tipos y de detalles.

En caso de no lograrse lo señalado precedentemente y al sólo criterio de la Inspección, podrá reemplazarse el suelo existente en 0,20m de espesor, por una mezcla del material excedente proveniente del triturado de las losas del pavimento existente y suelo seleccionado de origen comercial (LL<35; IP<10; CBR Embebido>18% e hinchamiento<1%), en proporciones adecuadas, a exclusiva cuenta y cargo de la Contratista.

Todas las partes blandas e inestables que no se compacten firmemente, serán removidas y reemplazadas con material aprobado por la Inspección, procediendo luego a su densificación.

ART. 4 .2: Medición de los Materiales

Todos los materiales se medirán en seco.

La arena y cada una de la fracciones de agregado grueso que se indican en el Capítulo Características de los Materiales se pesarán separadamente y en forma automática en la planta elaboradora. Para la medición del cemento a granel se dispondrá de una balanza exclusivamente dedicada a pesar este material.

Cuando los agregados no se empleen en estado saturado y a superficie seca, será necesario corregir las pesadas correspondientes a aquellos y al agua de mezclado, de acuerdo a las

PUETG DVBA 2019-V1

variaciones de humedad superficial de los agregados. El fin perseguido es mantener uniforme la calidad del hormigón.

Si en el momento de medirse los agregados existiesen varias pilas o depósitos de la misma graduación, pero de distinto contenido de humedad superficial, se empleará material proveniente de una pila o depósito hasta agotarlo. Recién entonces se empleará material de otra pila o depósito.

La instalación utilizada para medir los materiales estará aislada en forma tal que las vibraciones o movimientos de la planta provocadas por su funcionamiento, por vehículos o por otra causa cualquiera permita realizar las mediciones operando la planta a plena marcha con las precisiones indicadas. El agua se medirá en peso, los aditivos ingresarán solamente en forma acuosa.

En cualquiera de los casos el dispositivo de medición debe entregar la cantidad deseada con una precisión mínima del 0,5% (cinco por mil). El Contratista no percibirá compensación alguna por hormigón que deba demoler y reconstruir por defecto o mal manejo del equipo o por otras causas.

ART. 4 .3: Elaboración y Transporte

El período de tiempo que transcurre desde la mezcla hasta el momento de la colocación sobre la sub-base, no excederá de los 45 minutos y los vehículos empleados en esos transportes estarán equipados en la forma que se establece el CAPÍTULO III:SECCIÓN 6:ART. 3 .4:.. Se exigirá una consistencia uniforme en toda remesa de hormigón y cualquier porción de ella cuyo asentamiento esté fuera de los límites establecidos, será rechazada.

ART. 4 .4: Colocación del hormigón

Sobre la superficie de la sub-base tratada tal como se ha especificado anteriormente y mientras la misma se encuentra húmeda y resistente, se colocará el hormigón de la base en descargas sucesivas y se las distribuirá de acuerdo con las dimensiones de la sección transversal indicada en los planos.

Si al ser depositado y distribuido el hormigón se hubiere producido segregación de algunos de sus materiales componentes, estos serán mezclados nuevamente con palas hasta corregir dicha deficiencia.

El hormigón se colocará sobre la sub-base de tal manera que requerirá el mínimo de manipuleo posible.

Se procederá a su compactación mediante vibradores de inmersión o de superficie y a su terminación con regla metálica (gálibo) y fratasado dejando la mayor lisura posible. Las separaciones, encofrados y/o juntas (cuando se trate de la reconstrucción de losas continuas), se realizarán con tablas de madera blanda de 15cm x 2cm de sección transversal.

PUETG DVBA

ART. 5: CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

La Inspección efectuará todos los ensayos y mediciones necesarias para la recepción de los trabajos especificados. El Contratista deberá prever a tal fin todos los recursos de material y de personal necesario para efectuar estas tareas.

La aprobación de la base se realizará previa verificación del espesor y la resistencia del hormigón colocado, de la siguiente manera:

ART. 5 .1: Para Bases bajo Losas con Continuidad de Tramos

La base de hormigón Pobre terminada deberá cumplir con las condiciones indicadas en los Artículos 15.5: Espesor y resistencia de la calzada terminada y 15.6: Extracción de testigos del Capítulo IV: Pavimentos, Sección 2: Construcción de calzadas de hormigón de cemento portland del Pliego Único de Especificaciones Técnicas Generales de la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires (P.U.E.T.G.). Las condiciones de aceptación, descuento y/o rechazo son las indicadas en los artículos mencionados, modificando la resistencia media de calzada por la indicada en el Artículo 2 de la presente especificación.

ART. 5 .2: Para Bases bajo Losas Individuales (Bacheo)**a) Espesor**

El espesor se verificará previo al hormigonado de la base, midiendo el espesor en los bordes de los moldes y en distintos puntos interiores teniendo en cuenta el perfil transversal de proyecto; verificado que el espesor sea mayor o igual al de proyecto autorizándose así el hormigonado. No se pagarán sobreprecios por mayores espesores al especificado.

b) Resistencia

Para verificar la resistencia a compresión del hormigón de la base se moldearán como mínimo tres (3) probetas (un ensayo) cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura por cada pastón (6 m³ de hormigón o fracción menor) incorporado a la base.

El ensayo para determinar la resistencia de rotura a compresión se realizará a la edad de 28 días.

La resistencia específica de rotura a compresión de cada probeta se redondeará al kilogramo por centímetro cuadrado más próximo y se expresará en MPa.

Las probetas se ensayarán a la compresión de acuerdo con lo especificado por la Norma IRAM 1546, determinándose la resistencia específica de rotura a la compresión.

Si la resistencia característica a la compresión resultara menor que la especificada (8 MPa), corresponderá la demolición y reconstrucción de la zona con la calidad especificada por cuenta y cargo del Contratista.

PUETG DVBA 2019-V1

En caso de discrepancia o duda de los resultados obtenidos, la Inspección podrá disponer la extracción de testigos de acuerdo a la metodología indicada.

ART. 6: MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La base de Hormigón Pobre aquí especificada, se medirá en metros cuadrados (m²) de superficie terminada y con el espesor establecido, en las condiciones indicadas en los perfiles de Proyecto, cómputos métricos y demás documentación que forma parte del Pliego de Bases y Condiciones.

Las bases ejecutadas en las condiciones precedentemente establecidas, se certificarán en el ítem correspondiente y se pagarán como el importe que resulta de aplicar el precio unitario de contrato a la superficie medida.

En el Precio Unitario se encuentra incluida la demolición, retiro y trituración de la totalidad del volumen de hormigón de las losas del pavimento existente computadas en la presente Obra, hasta el tamaño máximo especificado (Art. 2.7.), el zarandeo y lavado de ese material a fin de eliminar finos (PTN N°4), el transporte y acopio del mismo para ser empleado como agregado grueso del hormigón Pobre, como así también la carga transporte y descarga del sobrante hasta una distancia de diez kilómetros a indicar por la Inspección, la preparación de la sub-base incluida la provisión de suelo seleccionado de origen comercial y de material triturado según lo detallado en Artículo 2, la provisión y transporte del resto de los materiales componentes del hormigón, la elaboración de éste último, su transporte, colocación, compactación y terminación, el curado antiadherente con los materiales especificados, incluida la provisión de los mismos y toda otra tarea o material necesarios para la correcta y completa ejecución y conservación del ítem hasta la Recepción Definitiva de la Obra.

CAPÍTULO IV: PAVIMENTOS

**PUETG DVBA
2019-V1**

SECCIÓN 1: NORMATIVA GENERAL: SOLICITACIONES, HIGIENE Y SEGURIDAD, GESTIÓN AMBIENTAL, ELEMENTOS DE LABORATORIO.**ART. 1: NIVELES DE SOLICITACIÓN DE TRÁNSITO (expresado en ejes simples equivalentes N8.2)**

Los requisitos de algunos materiales componentes de las mezclas asfálticas, como así también los de los diferentes tipos de concretos asfálticos propiamente dicho, se encuentran diferenciados en la presente especificación técnica de acuerdo a la ubicación en el paquete estructural que cada uno ocupará y del nivel de solicitud vinculada al tránsito que circulará por el carril en cuestión. Los niveles se

Tabla 1 N8.2, millones		Recomendaciones
N1	menor de 0,3	Mezclas convencionales asfalto CA30
N2	0,3 a 3	Mezclas convencionales asfalto CA30, Mezclas densas con asfalto modificado AM2
N3	3 a 30	Mezclas densas con asfalto modificado AM3, Mezclas discontinuas con polímeros MAC, mezclas SMA con AM2 ó AM3
N4	Mayor de 30	Mezclas densas con AM3 en base y Mezclas SMA con AM3 en carpeta

definen empleando el concepto de número de ejes equivalentes a 8,2 tn normalmente empleado en los métodos de diseño de pavimentos proyectado para el número de años que corresponda.

Las recomendaciones indicadas en la tabla son de carácter general, el tipo de mezcla a emplear será objeto de un análisis completo durante la etapa de proyecto de ingeniería definitivo.

ART. 2: HIGIENE Y SEGURIDAD

Todos los procesos involucrados en el proyecto deben cumplimentar la Siguiete Norma:

**PUETG DVBA
2019-V1**

Ley 19.587/72 (Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo) y su Decreto Reglamentario 351/79.

Ley 24.557/95 (Ley Riesgo del Trabajo) y su Decreto Reglamentario 170/96.

Ley 24449/95 (Ley de Tránsito).

Decreto 911/96 (Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción).

Ley 21663/74 (Prevención y control de los Riesgos Profesionales Causados por las Sustancias o Agentes Cancerígenos).

Decreto 1338/96.

Resolución de la SRT 415/02.

Resolución de la SRT 299/11.

Resolución de la SRT 85/12.

Resolución de la Secretaría de Energía 1102/04.

Copia de la Nómina de Personal Expuesto a Agentes de Riesgo (Riesgos Físicos, Químicos y Biológicos)

Presentación de Programa de Seguridad Aprobado por la ART Correspondiente.

Asimismo, se debe seguir cualquier otra disposición establecida en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares y toda Norma Nacional, Provincial y Municipal.

ART. 3: GESTIÓN AMBIENTAL

Todos los procesos involucrados en el proyecto deben estar acorde a lo dispuesto en la legislación vigente en:

Producción, carga, transporte, almacenamiento, acopio y deshechos de materiales.

Carga, transporte, almacenamiento, acopio y deshechos de productos de la elaboración.

PUETG DVBA 2019-V1

Carga, transporte, almacenamiento, acopio y deshechos de residuos de la elaboración y de residuos de la construcción y/o demolición.

Carga, transporte, almacenamiento, acopios y deshechos de suelos contaminados

Gestión ambiental.

Todos los procesos arriba mencionados deben cumplir con todos los requisitos establecidos en el Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales II (MEGA II) – Versión 2007.

Asimismo, se debe seguir cualquier otra prescripción que se indique en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

ART. 4: ELEMENTOS DE LABORATORIO

La empresa adjudicataria pondrá a disposición de la Inspección el equipo que se detalla a continuación, el que consta de las siguientes partes:

1. Prensa de funcionamiento mecánico, para ser utilizada en los ensayos Marshall hasta esfuerzos de 5000 Kg con cuatro aros calibrados de fácil recambio, de 1000, 2000, 3000 y 5000 kg respectivamente. El aparato se entregará con cuatro diales de precisión graduados al centésimo de milímetro, motor eléctrico, soporte y dial, etc.
2. Molde de alta resistencia de bronce o de acero para el ensayo Marshall -cantidad: 6 (seis).
3. Mordaza para ensayar las probetas de Concreto asfáltica con dial de precisión de recorrido mínimo de 2,5 cm graduado al centésimo de milímetro para medir fluencia.
4. Mordaza Lottman con guías para el ensayo de las probetas de concreto asfáltico a la tracción diametral de acuerdo a la Norma Española: NLT-346-90.
5. Pisón de compactación para el ensayo Marshall con su correspondiente mecanismo de moldeo mecánico.
6. Máquina caladora para extracción de testigos. De tipo portátil con rueda tubular cortante adecuada para tal tipo de trabajo, intercambiable, en diámetros internos de 10 y 15 cm indistintamente.
7. Instrumental para medir la penetración del asfalto, (Norma IRAM 6576)
8. Instrumental para determinar el P.E.R.M. según el Método RICE V.N.E 27.
9. Balanzas de precisión de lectura totalmente digital, carga 5.000 g y pesos consecutivos de las cifras (micrómetros 0.01 g).
10. Instrumental para medir el punto de ablandamiento (IRAM 115)
11. Instrumental para medir punto de inflamación (IRAM IAP A 6555)
12. Viscosímetro Brookfield.
13. Incinerador de asfalto.

**PUETG DVBA
2019-V1**

La aceptación del equipo suministrado será determinada por Inspección, la que en caso necesario dará las indicaciones que juzgue conveniente al fabricante o proveedor.

**PUETG DVBA
2019-V1**

**SECCIÓN 2: CONCRETOS ASFÁLTICOS EN CALIENTE,
DENSAMENTE GRADUADOS, CON O SIN APORTE DE RAP.****ART. 1: DEFINICIONES****ART. 1 .1: Definición y nomenclaturas****1.1.1. Definición de RAP**

Se define al RAP como Pavimento Asfáltico Recuperado. A los efectos de la presente especificación, incluye a todo material procedente de la disgregación, por fresado o triturado, de mezcla asfáltica elaborada, Colocada o no. El RAP está compuesto por áridos cubiertos de ligante asfáltico envejecido.

1.1.2. Definición y nomenclatura para mezclas del tipo Concreto Asfáltico en Caliente

Se define como Concreto Asfáltico en Caliente (CAC) densamente graduado con o sin aporte de RAP, a la combinación de un ligante asfáltico convencional, áridos (incluido RAP y Filler) con granulometría densa continua. Puede contener eventualmente aditivos. Estas mezclas son elaboradas en plantas asfálticas y colocadas en obra a temperaturas superiores a los 130°C.

Las diferentes tipologías de mezclas asfálticas contempladas en el presente documento se diferencian entre sí por los husos granulométricos, el tamaño máximo de agregado pétreo y el tipo de ligante asfáltico empleado.

A continuación se resume el sistema de designación para las mismas, de manera de individualizar los diferentes tipos de mezclas asfálticas abordadas en esta sección.

CAC	D	TM	(R YY)	CA-XX
-----	---	----	--------	-------

Donde:

- CAC: Sigla que indica “Concreto Asfáltico en Caliente”.
- D: Indicativo de tipo de esqueleto pétreo densamente graduado.
- TM: Tamaño más próximo al tamaño máximo nominal (TMN) del agregado pétreo, definido en milímetros. El TMN se define como la dimensión del tamiz de menor abertura, de la serie normalizada de tamices, que retiene hasta el 10% en peso, de la mezcla del árido.

**PUETG DVBA
2019-V1**

- (R YY): Es aquella mezcla que contiene RAP, donde YY es el contenido de RAP, expresado en porcentaje del total del peso de la mezcla.
- CA-XX: Indicación correspondiente a los asfaltos convencionales con grado de viscosidad XX, donde XX puede ser 5/10/20/30 o 40 si se emplea la norma IRAM-IAPG A 6835.

ART. 2: NORMAS TÉCNICAS APLICABLES

Las normas técnicas de aplicación en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales son las que se resumen en la *Tabla N°1*.

Tabla N°1 – NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN	
IRAM	Normas del Instituto de Racionalización de Materiales, Argentina
VN-E	Normas de ensayo de la Dirección Nacional de Vialidad, Argentina
AASHTO	American Association of State Highways and Transportation Officials, USA.
ASTM	American Society for Testing and Materials, USA.
EN	Normas Comunidad Europea

Cuando existe una norma IRAM vigente para realizar cualquier determinación referida en estas especificaciones, la misma prevalece sobre cualquier otra.

ART. 3: ALCANCE

El presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales es de aplicación a Concretos Asfálticos en Caliente y concretos asfálticos en caliente que contienen RAP hasta el 20% en peso de la mezcla. Para mezclas con contenidos de RAP superiores al 20% se aplican las condiciones indicadas en 4.1.5

El Contratista puede emplear técnicas de asfalto tibio (Warm Mix Asphalt) en la producción de las mezclas asfálticas. Deberá presentar para ello, un informe completo de la metodología que va a emplear, demostrando, que la baja de temperatura no afecta las propiedades finales de la mezcla. La DVBA deberá analizar la Validez de dicha propuesta

**PUETG DVBA
2019-V1**

para su posterior aprobación.

ART. 4: REQUISITOS DE LOS MATERIALES
ART. 4 .1: Agregado Pétreo Virgen

El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares puede exigir especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza, procedencia o estado físico-químico así lo requieran. Como así también estudios particulares.

En caso de emplearse materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, debe hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que debe ser aprobado por el Inspector de Obra.

4.1.1. Características generales

Los requisitos generales que deben cumplir los áridos para el aprovisionamiento y acopio son los que se establecen en la *Tabla N°2*.

Tabla N°2 – REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO Y ACOPIO DE ÁRIDOS	
Característica	Requisitos
Procedencia	<p>Los áridos deben ser de origen natural verificable, y deben cumplir las exigencias establecidas en la presente especificación técnica. Los áridos deben tener trazabilidad, debe llevarse un registro de la procedencia de los mismos y cumplir las exigencias establecidas en la presente especificación técnica.</p> <p>Deben provenir de rocas sanas y no deben ser susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable, bajo condiciones muy exigentes de empleo.</p> <p>Como así también, no deben causar daños, a estructuras, cuando se encuentren en solución acuosa, ni contaminar corrientes de agua.</p>
Acopios	<p>Los áridos se deben producir y suministrar en fracciones granulométricas diferenciadas, acopiándose y manipular por separado, hasta su introducción en las tolvas en frío. Evitando que se produzca en cada operación, algún tipo de segregación.</p> <p>El número mínimo de fracciones debe ser de tres (3), incluido el relleno mineral (filler). El Inspector de Obra puede exigir un mayor número de fracciones, si lo estima</p>

	<p>necesario, para cumplir las tolerancias exigidas, en la granulometría de la mezcla. <i>Punto 5.2. Husos granulométricos.</i></p> <p>Cada fracción de áridos se debe acopiar en forma separada, para evitar contaminaciones. Los acopios se deben instalar sobre zonas consolidadas o pavimentadas, para evitar contaminaciones con el suelo. Si se dispusieran sobre el terreno natural, no se deben utilizar sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios no deben tener forma cónica ni una altura superior a tres metros (3 m).</p> <p>Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los áridos, estas partidas se deberán acopiar por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida, se debe aplicar, cuando esté pendiente a autorización, el cambio de procedencia de algún árido, lo cual obliga indefectiblemente, al estudio de una nueva Fórmula de Obra.</p> <p>El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Inspector de Obra, deberá fijar el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificada excepción. Dicho volumen no debe ser inferior al correspondiente a quince (15) días de trabajo para la producción prevista.</p> <p>Los acopios deben estar limpios, sin de terrones de arcilla, materia vegetal u otras materias extrañas, que puedan afectar, la durabilidad de la mezcla o capa ejecutada.</p>
--	--

4.1.2. Agregado Pétreo Grueso

4.1.2.1. Definición de Agregado Pétreo Grueso

Se define como árido grueso, la parte del árido total retenida en el tamiz 4,75 mm según norma IRAM 1501 para las mezclas con TM 19 y 25 mm, y el retenido en el tamiz 2,36 mm para mezclas con TM 12,5 mm.

4.1.2.2. Requisitos del agregado pétreo grueso

Los requisitos a cumplir por los áridos gruesos dependen del nivel de tránsito y de la ubicación en la estructura asfáltica. Los mismos se establecen en la *Tabla N°3*. Algunas propiedades específicas están en función de la profundidad de la capa y el nivel de ejes equivalentes a 8.2 tn. Los primeros 10 cm superiores de capa asfáltica son los más críticos y proclives a posibles fallas como ser: el ahuellamiento, por lo tanto algunas propiedades de los agregados son más exigentes en dicho espesor. Nos referimos a la carpeta de rodamiento y a la base superior asfáltica.

PUETG DVBA 2019-V1

El árido grueso virgen es por lo general, de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se empleen áridos vírgenes de distinta procedencia, las mismas cumplirán individualmente con las reglas establecidas en la *Tabla N°3*.

Los áridos gruesos vírgenes, componentes de capas de rodamiento, no deben provenir de canteras de naturaleza caliza.

Tabla N°3 - REQUISITOS DE LOS ÁRIDOS GRUESOS						
Ensayo	Norma	Exigencia				
Porcentaje de partículas trituradas	IRAM 1851	N4 -10 cm +10 cm	N3 ≤ 100 ≤ 100	N2 ≤ 100 ≤ 100	N1 ≤ 90 ≤ 80 ≤ 80 ≤ 70	
Elongación	IRAM 1687-2	Determinación obligatoria.				
Índice de lajas	IRAM 1687-1	-10 cm +10 cm	N4 ≤ 20 ≤ 25	N3 ≤ 20 ≤ 25	N2 ≤ 25 ≤ 30	N1 ≤ 25 ≤ 30
Coefficiente de desgaste "Los Ángeles" (*)	IRAM 1532	-10 cm +10 cm	N4 ≤ 25 ≤ 30	N3 ≤ 25 ≤ 30	N2 ≤ 25 ≤ 30	N1 ≤ 30 ≤ 35
Coefficiente de pulimento acelerado	IRAM 1543	Rodamiento ≥ al valor indicado en la Especificación Técnica Particular				
Polvo adherido	IRAM 1883	≤ 1%				

**PUETG DVBA
2019-V1**

Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 425 μ m	IRAM 10502	No Plástico
Micro Deval (*)	IRAM1762	\leq al valor indicado en la Especificación Técnica Particular
Relación vía seca-vía húmeda, de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 μ m (**)	VN E 7-65	≥ 50
Análisis del estado físico de la roca	IRAM 1702 IRAM 1703	Determinación obligatoria
Ensayo de compatibilidad árido-ligante (***)	IRAM 6842	$\geq 95 \%$
Granulometría	IRAM 1505 IRAM 1501	Debe ser tal que permita cumplir con la granulometría establecida para la Fórmula de Obra y sus tolerancias.
Determinación de la absorción, densidad relativa y de la densidad aparente	IRAM 1533	Rodamiento $\leq 1\%$, si supera dicho valor debe calcularse el asfalto perdido por absorción para ser adicionado al porcentaje óptimo determinado.
Durabilidad por ataque con sulfato de sodio (****)	IRAM 1525	$\leq 10\%$

PUETG DVBA 2019-V1

(*) Para agregados tipo basálticos, se deben verificar los requisitos de la *Tabla N°4*.

(**) Este ensayo sólo se hace si el pasante por el tamiz IRAM 75 µm vía húmeda es mayor de 5 %.

(***) Para el caso en que el ensayo arroje un valor inferior al 95 % de superficie cubierta, debe incorporarse a la mezcla asfáltica un aditivo mejorador de adherencia, que permita superar dicho valor.

(****) El ensayo de Durabilidad por ataque con sulfato de sodio se hará sólo en el caso de que el ensayo de Absorción arroje un resultado superior al especificado.

Cuando el agregado grueso provenga de yacimientos de roca basáltica, los mismos deben cumplir con las exigencias de la *Tabla N°4*.

Tabla N°4 - REQUISITOS DE LOS ÁRIDOS GRUESOS "TIPO BASÁLTICOS"		
Ensayo	Norma	Exigencia
Coeficiente de desgaste "Los Ángeles".	IRAM 1532	≤ 20
Micro Deval	IRAM 1762	≤ 18
Ensayo de ebullición para los basaltos "Sonnenbrand"	UNE-EN 1367-3	Determinación obligatoria.

4.1.3. *Arido fino virgen*

4.1.3.1. Definición de árido fino

Se define como árido fino, al tamaño del árido total pasante por el tamiz IRAM 4,75 mm y retenido por el tamiz IRAM 75 µm para TMN 19 mm y mayores. Para TMN 12,5 mm y menores es el pasa tamiz 2,36 mm y retenido en el tamiz 75 µm.

4.1.3.2. Requisitos del árido fino virgen

Los requisitos a cumplir por los áridos finos dependerán del nivel de tránsito y de la ubicación en la estructura asfáltica. Los mismos se establecen en la *Tabla N°5*.

El árido fino es por lo general de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se empleen áridos de distinta procedencia, cada una de ellas debe cumplir individualmente las disposiciones establecidas en la *Tabla N°5*.

En el caso de que el agregado fino virgen provenga de la trituración de gravas, las mismas deben satisfacer los requisitos establecidos en la *Tabla N°5*.

Tabla N°5 - REQUISITOS DE LOS ÁRIDOS FINOS		
Ensayo	Norma	Exigencia
Resistencia a la abrasión.	IRAM 1532	En el caso de que el agregado fino provenga de la trituración. El árido triturado deberá cumplir las exigencias de la <i>Tabla N°3</i> y <i>Tabla N°4</i> (si corresponde) para el Coeficiente de desgaste Los Ángeles.
Equivalente arena	IRAM 1682	≥ 50 %
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 425 µm	IRAM 10501	No plástico.
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 µm	IRAM 10501	≤ 4 %
Relación vía seca-vía húmeda, de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 µm (*)	VN E 7-65	≥ 50 %
Granulometría	IRAM 1505 IRAM 1501	Debe ser tal que permita cumplir con la granulometría establecida para la Fórmula de Obra.

**PUETG DVBA
2019-V1**

Índice de Azul de Metileno (**)	Anexo A de la norma UNE-EN 933-9	≤ 7 gramos/kilogramo
Determinación de la absorción, densidad relativa y de la densidad aparente	IRAM 1520	≤ 1%
Durabilidad por ataque con sulfato de sodio (***)	IRAM 1525	≤ 10%

(*) Este ensayo sólo se hace si el pasante por el tamiz IRAM 75 µm vía húmeda es mayor de 5 %.

(**) El Índice de Azul de Metileno se debe hacer sólo en caso que el Ensayo de Equivalente Arena arroje un resultado menor a cincuenta por ciento (<50 %) y mayor o igual cuarenta (≥ 45%).

(***) El ensayo de Durabilidad por ataque con sulfato de sodio se debe hacer sólo en el caso de que el ensayo de Absorción arroje un resultado superior al especificado.

4.1.4. RAP

4.1.4.1. Características generales

El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vaya a emplear RAP cuya procedencia o estado físico-químico así lo requieran.

En el caso de emplearse RAP sobre el cual no exista suficiente experiencia, valdrá todo lo narrado en el capítulo anterior referente a áridos gruesos.

Los requisitos generales que debe cumplir el RAP para el aprovisionamiento y acopio son los que se establecen en la *Tabla N°6*.

Tabla N°6 – REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO DEL RAP	
Características	Requisitos

**PUETG DVBA
2019-V1**

Procedencia	<p>El RAP debe provenir ya sea del pavimento existente en la obra a rehabilitar o de un acopio de otro origen. De cualquier manera, el origen debe ser verificado. El RAP debe tener trazabilidad, debe llevarse un registro de la procedencia del mismo. Asimismo, debe cumplir las exigencias establecidas en la presente especificación técnica.</p> <p>El agregado pétreo del RAP debe provenir de rocas sanas y no debe ser susceptible de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que puedan darse en la zona de empleo. Tampoco debe dar a origen, con el agua, a disoluciones que causen daños a estructuras u otras capas del paquete estructural o contaminar corrientes de agua.</p>
Acopios de RAP	<p>El número mínimo de fracciones de RAP será de dos (2). El Inspector de Obra podrá exigir un mayor número de fracciones si lo estima necesario. Las mismas se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.</p> <p>Cada fracción debe estar caracterizada, según indica el <i>Punto 9.6.3.2. Caracterización</i>, y debe ser homogénea, según indica el <i>Punto 9.6.3.3. Homogeneidad de los acopios</i>. Cada fracción se debe identificar y acopiar separadamente, cuando sean de diferentes orígenes.</p> <p>El RAP se acopiara preferentemente sobre zonas consolidadas o pavimentadas para evitar la absorción de humedad y la contaminación con suelo. Si se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus treinta centímetros (30 cm) inferiores. Los acopios no tendrán forma cónica ni una altura superior a tres metros (3 m); y límite máximo de acopio (200 t).</p> <p>Los acopios de RAP deben estar bajo techo, permitiendo la circulación de aire.</p> <p>Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro del RAP, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. La misma disposición, cuando se espere la aprobación de una nueva fórmula de obra.</p> <p>El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Inspector de las Obras, fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. El tiempo de almacenamiento en acopio del RAP será el mínimo posible para evitar que el contenido de humedad del RAP aumente excesivamente, de todas maneras, dicho volumen no será inferior al correspondiente a dos (2) días de trabajo con la producción prevista.</p> <p>Los acopios deberán estar limpios, sin terrones de arcilla, materia vegetal u otras materias extrañas que puedan afectar la durabilidad de la mezcla asfáltica.</p>

4.1.4.2. Árido grueso recuperado del RAP

Los áridos gruesos recuperados del RAP deben cumplir con los requisitos de la *Tabla N° 3 – Requisitos de los áridos gruesos*.

PUETG DVBA 2019-V1

El RAP será por lo general de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se emplee RAP de distinta procedencia, cada una de ellas deberá cumplir las prescripciones establecidas en la *Tabla N°3*.

4.1.4.3. Árido fino recuperado del RAP

Se define como árido fino la parte del árido total pasante por el tamiz IRAM 4,75 mm y retenido por el tamiz IRAM 75 µm.

Los áridos finos recuperados del RAP deben cumplir con los requisitos de la *Tabla N° 5. Requisitos de los áridos finos*

El RAP será por lo general de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se emplee RAP de distintas procedencias, cada una de ellas deberá cumplir los requisitos establecidos en la *Tabla N° 5 Requisitos de los áridos finos*.

4.1.4.4. Requisitos de la mezcla de áridos

La mezcla de áridos (vírgenes y provenientes del RAP) deben cumplir con los requisitos impuestos en la *Tabla N° 7*.

Tabla N°7 – REQUISITOS DE LA MEZCLA DE ÁRIDOS						
Parámetro	Norma	Exigencia				
Partículas redondeadas (*)	---	Porcentaje en peso de árido no triturado respecto del total del árido				
		Profundidad Clasificación por tránsito				
			N4	N3	N2	N1
		Primeros 10 cm	0%	0%	≤ 3%	≤ 5%
		Debajo 10 cm	0%	≤ 3%	≤ 5%	≤ 7%

(*) La determinación de este parámetro se debe realizar calculando el porcentaje de árido redondeado que compone la mezcla, teniendo en cuenta las fracciones que provienen de trituración y las que provienen de arena silícea.

4.1.5. Relleno mineral (filler)

4.1.5.1. Definición de relleno mineral

Se define como Relleno Mineral (Filler) a la fracción pasante del tamiz IRAM 0,075 mm. El Filler puede provenir de los agregados pétreos o bien puede ser Filler de Aporte; definiendo como Filler de Aporte a aquellos que no provienen de la recuperación de los finos constituyentes de los agregados pétreos (durante el proceso de elaboración de la mezcla asfáltica).

El relleno mineral de aporte puede estar constituido por los siguientes materiales:

- Cemento Portland
- Calcáreo molido (polvo calizo)
- Cal hidratada
- Cal hidráulica hidratada

Pueden utilizarse como relleno mineral materiales de otra naturaleza, justificando su empleo mediante la ejecución de ensayos vinculados con el comportamiento mecánico y con la durabilidad; y siempre que los mismos resulten previamente aprobados por el Inspector de Obra.

4.1.5.2. Requisitos de los rellenos minerales de aporte

El relleno mineral de aporte (Filler de aporte) debe ser homogéneo, seco y libre de grumos.

Los materiales a utilizar como Filler de Aporte, deben cumplir los requisitos establecidos en la *Tabla N°8 y N°9*.

Tabla N°8 - REQUISITOS DEL FILLER DE APORTE		
Ensayo	Norma	Exigencia
Granulometría	IRAM 1505	Requisitos establecidos en la <i>Tabla N°9</i>
El filler empleado, dependiendo el tipo, debe cumplir con alguna de las normas.	IRAM 50000 IRAM 1593 IRAM 1508	----
Densidad aparente (*)	IRAM 1542	0,5 gr/cm ³ < D. Ap. < 0,8 gr/cm ³

**PUETG DVBA
2019-V1**

(*) Puede admitirse el empleo de un filler cuya Densidad Aparente se encuentre comprendida entre los valores de 0,3 gr/cm³ y 0,5 gr/cm³ siempre que sea aprobado por el Inspector de Obra, previa fundamentación mediante la ejecución de los ensayos y experiencias que estime conveniente.

Tabla N°9 - REQUISITOS GRANULOMÉTRICOS DEL FILLER DE APORTE	
Tamiz IRAM	Porcentaje en peso que pasa
425 μ m (N° 40)	100 %
150 μ m (N° 100)	>90%
75 μ m (N° 200)	>75%

ART. 4 .2: Ligantes asfálticos**4.2.1. Ligante asfáltico convencional de diseño**

El ligante asfáltico a emplear deberá cumplir con las Normas IRAM-IAPG A 6604 o IRAM-IAPG A 6835. El ligante asfáltico de diseño se especifica en P.E.T.P. El mismo se seleccionara, de acuerdo a las características de la futura mezcla, del clima, tránsito, etc.

El P.E.T.P. puede establecer el uso de un ligante asfáltico en especial, no comprendido en las normas citadas. En este caso, el P.E.T.P. debe establecer las características y exigencias a cumplir dicho ligante asfáltico. Las mezclas asfálticas elaboradas con estos ligantes deben cumplimentar con el resto de las exigencias del presente P.E.T.G.

4.2.2. Ligante asfáltico convencional.

El ligante asfáltico convencional a emplear debe cumplir con las Normas IRAM-IAPG A 6604 o IRAM-IAPG A 6835. El tipo de ligante se especifica en el P.E.T.P. de acuerdo a las condiciones del proyecto.

Este último, puede establecer el uso de un ligante asfáltico, que no este contemplado dentro las normas mencionadas. En este caso, dicho Pliego debe establecer las características y exigencias a cumplir. Las mezclas asfálticas elaboradas con estos ligantes, deben cumplimentar el resto de las exigencias del presente P.E.T.G.

4.2.3. Ligante asfáltico recuperado del RAP

El ligante asfáltico recuperado del RAP, cuando se mezcle con el asfalto virgen convencional, dará lugar a un nuevo asfalto llamado resultante. Debe cumplir con lo establecido en el. Asimismo, debe cumplir con las características y exigencias que se establecen en el P.E.T.P., en lo referente a sus parámetros físicos, químicos y reológicos.

4.2.4. Ligante asfáltico resultante de la mezcla

El ligante asfáltico resultante es aquel que surge a partir de la mezcla del ligante asfáltico virgen y del ligante asfáltico recuperado del RAP.

El valor máximo de la viscosidad rotacional a sesenta grados Celsius (60°C) del ligante asfáltico resultante debe ser menor o igual a tres (≤ 3) veces el valor máximo establecido de viscosidad a sesenta grados Celsius (60°C) para el ligante asfáltico de diseño, según la Norma IRAM-IAPG A 6835.

4.2.5. Características generales

Los requisitos generales que deben cumplir los ligantes asfálticos vírgenes para el aprovisionamiento y almacenamiento son los que se establecen en la *Tabla N°10*.

Tabla N°10 – REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE LOS LIGANTES ASFÁLTICOS VÍRGENES	
Característica	Requisitos
Procedencia	No deben ser susceptibles de ningún tipo de alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que puedan darse en la zona de almacenamiento y/o empleo.
Almacenamiento	Los ligantes asfálticos se deben almacenar en tanques destinados a tal fin. Los ligantes asfálticos se deben almacenar a la temperatura especificada por el fabricante. No se debe almacenar en el mismo tanque dos ligantes asfálticos de diferente tipo. Cuando se detecten anomalías en el suministro de los ligantes asfálticos, estas partidas se almacenarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará

**PUETG DVBA
2019-V1**

	cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un ligante asfáltico.
--	---

4.2.6. Aditivos, u otros materiales

En el caso de la incorporación de aditivos, u otros materiales, con el objeto de mejorar alguna característica de la mezcla asfáltica, se debe verificar que, además de mejorar sus propiedades, el uso del producto, no perjudique otra característica de la mezcla.

El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, y el Inspector de Obra, pueden fijar el uso de o los aditivos, u otros materiales que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir, como así también, la metodología, los métodos de incorporación, dosificación y dispersión homogénea.

ART. 5: ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO**ART. 5 .1: Relación espesor de la capa/tamaño máximo nominal (e/tmn)**

La relación entre el espesor de la capa asfáltica a colocar y el tamaño máximo nominal para el tipo de mezcla considerada debe cumplir con la siguiente premisa:

$$e > C * D$$

Donde:

- e: espesor de la capa
- D: tamaño máximo nominal del agregado
- C: coeficiente igual a 3 para mezclas finas y 4 para mezclas gruesas

La definición sobre mezcla fina o gruesa se contempla en la norma AASHTO M 323:

AASHTO 323	Mezclas Finas	Mezclas Gruesas
TM	% que pasa	
25	+40% PTN4	-40% PTN4
19	+47% PTN4	-47% PTN4
12,5	+39% PTN8	-39% PTN8

ART. 5 .2: Tamices de Control Granulométrico

La granulometría resultante de la mezcla o composición de las diferentes fracciones de áridos (incluido el RAP y el Filler) debe estar comprendida dentro de los puntos de control establecidos en en la *Tabla N°11*.

Tabla N°11 – LIMITES GRANULOMÉTRICO DE LOS CONCRETOS ASFÁLTICOS DENSOS			
Tamices mm	Porcentaje en peso que pasa (*)		
	CACD-12	CACD-19	CACD-25
25.0	---	100	100
19.0	100	83-100	80-100
12,5	80-95	--	--
9,5	71-86	60-75	51-67
4,75	47-62	45-60	33-48
2,36	30-45	33-47	22-37
0.60	15-25	17-29	9-20
0.30	10-18	12-21	5-14
0.075	4-8	5-8	2-4

**PUETG DVBA
2019-V1**

(*) Si existe una diferencia entre los pesos específicos de las fracciones utilizadas (incluido el filler) superior al $0,02 \text{ gr/cm}^3$, la dosificación se corrige en volumen.

Las curvas granulométricas de diseño adoptadas deben estar dentro de los puntos de los límites y ser presentadas en la dosificación con toda la serie de tamices.

ART. 5 .3: Criterios de dosificación

El tipo de huso granulométrico, el tipo de ligante asfáltico, espesor, ubicación y nivel de sollicitación del tránsito a futuro, en la capa asfáltica en consideración, se encuentran definidos en el P.E.T. P. como requisitos de dosificación. Los criterios a considerar, en el proceso de diseño en laboratorio, de la mezcla asfáltica, para la obtención de la Fórmula de Trabajo, se resumen en la *Tabla N°12*

Tabla N°12 – REQUISITOS DE DOSIFICACIÓN		
Parámetro		Exigencia
Ensayo Marshall (Norma IRAM 6845)	N° golpes por cara (*)	50 / 75 (*)
	Estabilidad (kN)	> 8 / 10 (*)
	Relación Estabilidad- Fluencia (kN/mm) (**)	3 - 5
	Porcentaje de Vacíos de aire totales VAT	3.5 a 4.5 %

	<p>Porcentaje de vacíos del agregado mineral (VAM)</p>	<p>TM 25 mm: 12, 13 y 14 (para 3, 4 y 5 % de VAT)</p> <p>TM 19 mm:13, 14 y 15 (para 3, 4 y 5% de VAT)</p> <p>TM 12 mm:14,15 y 16 (para 3, 4 y 5% VAT)</p> <p>Valor máximo: 1,5% por encima del adoptado según % de VAT</p>
<p>Compactación con el Compactador Giratorio Superpave (SGC) (AASHTO R35)</p>		<p>TABLA 13 Niveles de Compactación SGC. Aplicable donde indique el proyecto.</p>
<p>Resistencia a Tracción Indirecta (Compresión Diametral) (20°C, 50 mm/min) ASTM D 6931</p>		<p>Valor Min. a fijar en la Especificación Técnica Particular</p>
<p>Porcentaje de Resistencia conservada mediante el ensayo de tracción indirecta (ANEXO Illinois Modified Lottman AASHTO T 283)</p>		<p>> 80 %</p>

PUETG DVBA 2019-V1

Evaluación de la resistencia al ahuellamiento "WheelTracking Test" (Norma EN 12697-22 – Procedimiento B) (****)	Requisitos establecidos en la <i>Tabla N°14 para proyectos con N8.2 iguales o mayores de 3 millones.</i>
Módulo Elástico en MPa a 20C y 124 ms	Valor igual o mayor del indicado en diseño estructural. Obligatorio para proyectos con N8.2 iguales o mayores de 3 millones
Porcentaje de Arena Natural máximo	A indicar en la Especificación Técnica Particular de acuerdo con el nivel de tránsito.
Porcentaje obligatorio de Cal Hidratada en peso sobre total de la mezcla	1 % a 2%
Relación en peso Filler/Asfalto	0,8 – 1,3
Proporciones máximas en volumen de Filler en mezclas (IRAM 1542)	Para ligante asfáltico tipo convencional: $C_v/C_s \leq 1,0$

(*) En la ETP se definirá la energía de compactación de acuerdo con el tránsito de diseño.

Para ligantes asfálticos convencionales, los rangos de temperatura de mezclado y compactación, de la mezcla asfáltica en laboratorio, SEGUN NORMATIVA IRAM 6837, SERAN LOS SIGUIENTES: debe ser los que permitan verificar los siguientes rangos de viscosidad rotacional determinada a partir de la metodología detallada en la normativa IRAM 6837.

Mezclado: 1,7 dPa*seg \pm 0,2 dPa*seg
Compactación: 2,8 dPa*seg \pm 0,3 dPa*seg

(**) Sólo aplicable a mezclas con ligante asfáltico tipo convencional.

(****) Aplicable en los casos que considere necesario el Departamento de Investigaciones y Desarrollo. Procedimiento B en aire para dispositivo pequeño de la norma EN12697-22. La duración del mismo es de 10000 ciclos y, para mezclas del tipo CAC, la temperatura de ensayo será de 60 °C.

Para el moldeo de la probeta de ensayo se pueden utilizar los procedimientos establecidos en las normativas EN 12697-32 o EN 12697-33; indicando en todos los casos el porcentaje de vacíos alcanzado en las probetas, el cual debe estar comprendido dentro del rango más o menos uno por ciento ($\pm 1 \%$) respecto del porcentaje de vacíos correspondientes a la Fórmula de Obra adoptada. El espesor de la probeta asfáltica es especificado en el P.E.T.P.

**Tabla 13. Compactación con el Compactador Giratorio SGC (AASHTO R 35)
(30 rpm, 600 kPa, 1,16 DIA)**

N8.2*E06 (20 años)	Giros	Descripción
menor a 0.3	50	Caminos de locales de bajo tránsito
0.3 a 3	75	Calles colectoras, vías de acceso, avenidas
3 a 30	100	Autopistas y autovías, caminos de dos o más vías con tránsito medio a intenso, avenidas con tránsito intenso
mayor o igual a 30	125	Accesos, autopistas, autovías con alto tránsito, estaciones de pesaje, rampas de vehículos pesados, etc.

Para proyectos con N8.2 mayor de 3 millones se realiza el ensayo de WTT.

Tabla N°14 - RESISTENCIA AL AHUELLAMIENTO SIMULADO ACELERADO WheelTracking Test (Norma EN 12697-22 – Procedimiento B)	
Pendiente Media de Deformación (WTS Aire ó Agua) [mm/1000 ciclos de carga] en el intervalo de 5000 a 10000 ciclos, Profundidad Media de la Huella en (PRD) [%], Profundidad Máxima de la Huella, en mm.	
Capa asfáltica	WTS aire ó agua, a fijar en la ETP PRD, % a fijar en la ETP PMH, mm a fijar en la ETP

Independientemente del N8.2 de diseño del proyecto, el número de giros se selecciona para el N8.2 para un período de 20 años. El ensayo debe hacerse por duplicado en todos los casos e informar los resultados individuales de cada muestra. El informe de WTT debe incluir:

- identificación de la muestra
- la densidad aparente y vacíos de la muestra antes del ensayo
- la temperatura del ensayo.
- espesor medio de la muestra incluyendo el de cualquier capa separadamente identificable dentro de la misma.

PUETG DVBA 2019-V1

- el número y fecha del ensayo
- el tipo de máquina empleado y procedimiento (que debe ser B para máquina pequeña)
- cualquier condición o detalle de operación que no sea indicado en la Norma establecida, y anomalías que puedan afectar el resultado del ensayo.

Para muestras preparadas en laboratorio: identificación de los materiales componentes y proporciones en la mezcla, métodos de mezclado y compactación, edad de la probeta, número de probetas de la misma composición ensayadas.

Para muestras extraídas del campo: fecha, tiempo y lugar de extracción de cada testigo, tipo y composición de la mezcla.

ART. 5 .4: Presentación de la Fórmula de Obra

La fabricación y colocación de la mezcla asfáltica no se debe iniciar hasta que el Departamento de Investigaciones y Desarrollo de la DVBA haya aprobado la correspondiente Fórmula de Obra presentada por la Empresa Contratista y la Inspección de Obra. Para la aprobación de la Fórmula de Obra, es necesario verificar y ajustar la misma en el Tramo de Prueba correspondiente.

La fórmula debe emplearse durante todo el proceso constructivo de la obra, siempre que se mantengan las características y el origen de los materiales que la componen. Toda vez que cambie alguno de los materiales que integran la mezcla asfáltica o se excedan sus tolerancias de calidad, la Fórmula de Obra debe ser reformulada y aprobada nuevamente siguiendo los lineamientos del presente P.E.T.G.

Los informes de presentación de la Fórmula de Obra deben incluir como mínimo los requerimientos establecidos en la *Tabla N°15*.

Tabla N°15 – REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA FÓRMULA DE OBRA	
Parámetro	Información que debe ser consignada
Calibración de la planta asfáltica	Cada elemento de la planta debe estar calibrado. El Contratista debe presentar un informe detallado y actualizado de la calibración de la planta, previo inicio del Tramo de Prueba.

**PUETG DVBA
2019-V1**

<p>Áridos y rellenos minerales</p>	<p>Identificación, características y proporción de cada fracción del árido (incluido el RAP) y rellenos minerales (filler). Granulometría de los áridos recuperados del RAP, incluido los rellenos minerales. Granulometría de los áridos vírgenes, incluido los rellenos minerales. Granulometría de los áridos combinados, incluido el RAP y los rellenos minerales (filler). Ensayos realizados sobre el agregado grueso virgen, como mínimo todos los contemplados en la <i>Tabla N°3</i>. Ensayos realizados sobre el agregado fino virgen, como mínimo todos los contemplados en la <i>Tabla N°5</i>. Ensayos realizados sobre el agregado grueso recuperado del RAP, como mínimo todos los contemplados en la <i>Tabla N°3</i>. Ensayos realizados sobre el agregado fino recuperado del RAP, como mínimo todos los contemplados en la <i>Tabla N°5</i>. Ensayos realizados sobre el Filler de aporte, como mínimo todos los contemplados en la <i>Tabla N°8</i>.</p>
<p>Ligante asfáltico y aditivos.</p>	<p>Identificación, características y proporción en la mezcla del ligante asfáltico virgen respecto de la masa total de los áridos, incluido el o los rellenos minerales. Identificación, características y proporción en la mezcla del ligante asfáltico recuperado del RAP respecto de la masa total de los áridos, incluido el o los rellenos minerales. Cuando se empleen aditivos u otros materiales, debe indicarse su denominación, características, ensayos y proporción empleada respecto de la masa del ligante asfáltico.</p>
<p>Calentamiento y mezclado</p>	<p>En caso de plantas discontinuas, los tiempos requeridos para la mezcla de áridos en seco (incluido el RAP) y para la mezcla de los áridos (incluido el RAP) con el ligante asfáltico virgen. La temperatura máxima y mínima de calentamiento de áridos vírgenes previo a la adición del RAP y del ligante asfáltico virgen. En ningún caso la temperatura de la mezcla de áridos vírgenes y RAP puede resultar superior a la del asfalto virgen en más de quince grados Celsius (15°C). La temperatura máxima y mínima de la mezcla asfáltica a la salida del mezclador. Para ello, se puede considerar los valores recomendados por el proveedor del ligante asfáltico virgen empleado.</p>
<p>Temperatura de compactación</p>	<p>Debe indicarse la temperatura mínima de la mezcla asfáltica al iniciar la compactación y la mínima al terminarla.</p>

PUETG DVBA 2019-V1

Ajustes en el Tramo de Prueba	La fórmula informada debe incluir los ajustes realizados durante el Tramo de Prueba.
Contenido de humedad	La mezcla asfáltica elaborada tendrá un contenido de humedad menor del 0,5% medido según VN E55-86.
Parámetros volumétricos	Ensayos realizados sobre las mezclas asfálticas, como mínimo las contempladas en la <i>Tabla N°12</i> .
Parámetros mecánicos	Ensayos realizados sobre las mezclas asfálticas, como mínimo las contempladas en la <i>Tabla N°12</i> .
Informe de presentación de la Fórmula de Obra	Presentar completo para su aprobación

ART. 6: REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVO

ART. 6 .1: Consideraciones generales

Cuando se aplique un producto anti adherente o de limpieza sobre los equipos de fabricación, transporte, extendido o compactación, debe utilizarse una solución jabonosa, un agente tensoactivo u otros productos, que garanticen, que no son perjudiciales para la mezcla bituminosa, ni para el medioambiente, debiendo ser aprobados por el Inspector de Obra. **No se permite en ningún caso el empleo de productos derivados de la destilación del petróleo.**

No se puede utilizar, en la ejecución regular de la mezcla bituminosa algún equipo que no haya sido previamente empleado en el Tramo de Prueba y aprobado por el Inspector de Obra.

6.1.1. Equipos de obra

6.1.1.1. Tanques de almacenamiento del ligante asfáltico virgen

Los ligantes asfálticos vírgenes se deben almacenar en tanques que se ajusten a los requisitos que se establecen en la *Tabla N°16*.

Tabla N°16 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE ALMACENAMIENTO DE LOS LIGANTES ASFÁLTICOS

Características	Requisitos
-----------------	------------

Tanques de almacenamiento	<p>Los tanques de almacenamiento de los ligantes asfálticos deben ser, preferentemente, cilíndricos y verticales y estar térmicamente aislados entre sí y del medio ambiente.</p> <p>En el caso de que se empleen tanques de almacenamiento horizontales, los mismos deben, estar llenos con más del noventa por ciento (>90%) de su capacidad.</p> <p>El tanque de almacenamiento debe tener un sistema que permita mantener la temperatura de almacenamiento y debe disponer de una válvula adecuada para la toma de muestras.</p> <p>Los tanques de almacenamiento deben, disponer de medios de carga propios (bombas) preferentemente.</p> <p>Todas las tuberías directas y bombas rotativas, utilizadas para el traspaso del ligante asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento, y de éste, al equipo de aplicación en planta o mezclado, deben estar dispuestas, de modo que se puedan limpiar perfectamente después de cada jornada de trabajo.</p>
---------------------------	---

6.1.1.2. Planta asfáltica

Los Concretos Asfálticos Densos con aporte de RAP se deben fabricar en plantas que se ajusten a los requisitos que se establecen en la *Tabla N°17*.

Tabla N°17 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS PLANTAS ASFÁLTICAS	
Características	Requisitos
Capacidad de producción	Se indica en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, en función del plan de trabajo.
Alimentación de agregados pétreos vírgenes	<p>La planta, debe contar con una cantidad de silos de dosificación, en frío, al menos igual al número de fracciones de los áridos, que componen la Fórmula de Obra aprobada, y nunca inferior a cuatro (4).</p> <p>La planta debe contar con dispositivos, que eviten, la contaminación de las distintas fracciones, entre tolvas.</p> <p>La planta, debe contar con zaranda de rechazo de agregados, que excedan el tamaño máximo establecido, para el concreto asfáltico en proceso de elaboración.</p> <p>Las plantas del tipo continuas deben tener un sistema de control que compense en la dosificación la humedad de los agregados.</p>
Alimentación del RAP	<p>La planta asfáltica debe contar con elementos o dispositivos adecuados para una correcta incorporación del RAP.</p> <p><u>Bajo ningún aspecto el RAP puede entrar en contacto con la llama directa.</u></p> <p>La planta debe contar con una cantidad de silos de dosificación de RAP en frío, al menos igual al número de fracciones del mismo, que consten en la Fórmula de Obra aprobada.</p>

PUETG DVBA 2019-V1

Almacenamiento y alimentación de ligante asfáltico virgen	Las plantas asfálticas, deben contar con sistemas que permitan mantener la temperatura del ligante asfáltico virgen, sin zonas de sobrecalentamiento. Debe tener un sistema de recirculación constante. Debe contar con elementos de precisión, para calibrar la cantidad de ligante asfáltico virgen, necesario para la mezcla.
Alimentación del Filler de aporte	Debera disponer de instalaciones para el almacenamiento y adición controlada de filler a la mezcla. El mismo se incorporara a través de silos.
Calentamiento y mezclado	La planta debe producir mezclas homogéneas, con las proporciones indicadas en la respectiva fórmula de trabajo y a la temperatura adecuada, para su transporte y colocación. La planta debe evitar sobrecalentamientos que afecten a los materiales. Asimismo debe posibilitar la difusión homogénea del ligante asfáltico. El proceso de calentamiento y secado de agregados, no debe producir elementos contaminantes, que perjudiquen a la mezcla. En plantas del tipo discontinuas "por batch", se debe contar minimo con cuatro (4) tolvas de almacenamiento en caliente. Cuando se utilice RAP en la elaboración de la mezcla, la planta deberá contar con doble tambor (secador - mezclador)
Incorporación de aditivos, u otros materiales.	Si se prevee incorporar aditivos, u otros materiales a la mezcla, la planta deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente.
Reutilización de polvos	La planta debe contar con un sistema para recuperar finos de producción, para su respectiva reincorporación a la mezcla asfáltica. La planta debera contar con un sistema de filtros de manga.
Contaminación Ambiental	La planta debe contar con dispositivos, que eviten contaminación ambiental por emisión de gases nocivos. La planta debe verificar los requisitos establecidos en el MEGA (Manual de Evaluación y gestión Ambiental) de Obras Viales y debe operar dentro del marco legal y normativa vigente.
Almacenamiento de mezcla elaborada	La planta debe contar con un silo de almacenamiento para la mezcla elaborada de una capacidad minima treinta toneladas (30 t.)

6.1.1.3. Equipos para distribución de riego de liga y de imprimación

Los equipos de distribución de riego de liga e imprimación deben cumplimentar lo establecido en la tabla 18 y el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales para Riegos con emulsiones asfálticas de la DVBA.

Tabla 18. Puntos de Verificación de Riegos de Liga e Imprimación

- RPM bomba (gráfica RMP bomba vs RPM 5ta rueda)
- RPM de la 5ta rueda (gráfica RPM bomba vs RPM 5ta rueda)
- Tasa tentativa: 0,18 L/m² en base al residuo asfáltico (entre 0,15 y 0,20 L/m²).
- Temperatura del ligante según viscosidad del mismo
- Residuo asfáltico en el ligante
- Sistema de medida del asfalto consumido en el tanque
- Altura de barra (30 cm para triple abanico)
- Angulo de las boquillas (45 grados según Romanelli)
- Limpieza de las boquillas
- Uniformidad de riego en cada boquilla (10% diferencia admisible)
- Tasa por pesada en bandejas
- Preparar un plan de riego incluyendo juntas, anchos y producción diaria

Calidad de la limpieza de la superficie

- Barrido y soplado de la superficie
- Superficie completamente libre de polvo y otras sustancias que puedan afectar la adherencia entre capas.
- Exento de Humedad en superficie.
- Riego de material de liga (0,18 l/m² de residuo)
- Riego de liga uniformemente distribuido

Procedimiento de Distribución del riego de liga

PUETG DVBA 2019-V1

- Indicar: Tipo de ligante asfáltico, su temperatura para el riego, condiciones del clima
- Verificar la Altura de barra de riego
- Verificar la Alineación de picos de riego (entre 30 y 45 grados con respecto a la barra)
- Verificar la Extensiones de la barra
- Realizar la Calibración transversal (uniformidad de riego por boquilla, 10% de tolerancia)
- Realizar la Calibración longitudinal (uniformidad , sin estrías ni excesos)
- Indicar la Velocidad del camión, la presión de riego, superficie de riego, volúmen de asfalto inicial y final, dotacion inicial y final (lts/m2)
- Tipo de solape de los abanicos de asfalto (simple, doble o triple)

Calidad de la distribución del riego

- Cantidad de ligante por m2 colocado.
- Verificar el curado del riego de liga previo a la pavimentación.
- Verificar que no queden acumulaciones de riego de liga en ningún punto.
- Verificar si se han reparado las zonas dañadas.
- Verificar si se han corregido las zonas con exceso.
- Evitar la contaminación de la superficie regada.
- Verificar limpieza y riego de la junta longitudinal, de la capa asfáltica adyacente
- Verificar limpieza y riego de la junta transversal de la capa asfáltica colocada

Verificación de la junta transversal antes de continuar aplicando mezcla asfáltica.	Corte o conformación inclinada
	Limpieza
	Riego

6.1.1.4. Equipos para el transporte de mezcla asfáltica

Los equipos de transporte de mezclas asfálticas deben ajustarse a los requisitos que se indican en la *Tabla N°19*.

Tabla N°19 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE TRANSPORTE DE MEZCLAS

Características	Requisitos
Capacidad de transporte	El número y capacidad de camiones debe ser acorde al volumen de producción de la planta asfáltica, con el objetivo de acompañar el normal proceso de fabricación y colocación.
Caja de transporte	Aplicar un producto que evite la adherencia de la mezcla asfáltica a la caja de transporte. Dicho producto debe respetar lo establecido en el <i>Punto 6.1. Consideraciones generales</i> . La forma y altura de los camiones debe ser tal que, durante la descarga en la terminadora, el camión sólo toque a esta a través de los rodillos provistos a tal efecto.
Cubierta de protección	La caja de los elementos de transporte debe cubrirse con algún elemento (lona o protector adecuado) que impida la circulación de aire sobre la mezcla asfáltica. Dicha cubierta debe alcanzar un solape con la caja, tanto lateral como frontalmente, de no menos de treinta centímetros (30 cm). La cobertura se debe mantener ajustada debidamente. Esto se debe cumplir siempre, independientemente de la temperatura ambiente y/o cualquier factor externo. No se admiten cobertores que permitan la circulación de aire sobre la mezcla (ejemplo: lona tipo “media sombra”).

6.1.1.5. Equipos de distribución

Los equipos de distribución de la mezcla asfáltica (terminadoras asfálticas), deben ajustarse a los requisitos que se indican en la *Tabla N°20*.

Tabla N°20 – REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE DISTRIBUCION Y COLOCACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS

Característica	Requisitos
Pavimentadora	Debe ser calibrada y ajustada de acuerdo con el tipo de mezcla asfáltica a utilizar, espesor y pendientes.
Sensores de uniformidad de distribución	Debe contar con equipamiento que permita tomar referencias altimétricas, destinadas a proveer regularidad en la superficie de la mezcla distribuida.

PUETG DVBA 2019-V1

Alimentación de la mezcla	Debe poder abastecer de mezcla asfáltica a la caja de distribución de forma constante y pareja.
Distribución transversal de la mezcla	La mezcla debe mantener una altura uniforme dentro de la caja de distribución, coincidente con la posición del eje de los tornillos helicoidales.
Caja de distribución	La porción de la caja de distribución que excede el chasis de la terminadora debe contar con un cierre frontal (contraescudo) en tanto que la parte inferior de tal dispositivo debe contar con una cortina de goma que alcance la superficie de la calzada durante la operación de distribución.
Tornillos helicoidales	<p>La altura de los tornillos helicoidales debe ser tal que su parte inferior se sitúe a no más de dos y media (2,5) veces el espesor de la capa que se está colocando.</p> <p>Los tornillos helicoidales deben tener una extensión tal que lleguen a no más de veinte centímetros (20 cm) de los extremos de la caja de distribución, exceptuando el caso en que se empleen ensanches o ramas de acceso/egreso de reducida longitud, para terminadoras con plancha telescópica.</p> <p>Debe procurarse que el tornillo sin fin gire en forma lenta y continua en todo momento.</p>
Plancha	<p>La posición altimétrica de la plancha debe poder ser regulada en forma automática mediante sensores referidos a la capa base u otro medio que permita distribuir mezcla con homogeneidad a lo largo del perfil longitudinal.</p> <p>El calentamiento de la plancha debe ser homogéneo, evitando sobrecalentamientos localizados de la misma.</p>
Sistema de precompactación	Los tampers, vibración y barras de presión se ajustan según el tipo y espesor de mezcla asfáltica, de acuerdo con las especificaciones técnicas de la pavimentadora, aprobada por el Inspector de Obra. <u>Se deben verificar dichos ajustes previo al inicio de la pavimentación.</u>
Homogeneidad de la distribución	<p>El equipo operara sin que origine segregación de ningún tipo, (granulométrica, térmica, invertida), ni arrastre de materiales.</p> <p>Debe poder regularse de modo que la superficie de la capa extendida, resulte lisa y uniforme, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicada en los Planos de Proyecto.</p>

6.1.1.6. Equipos de compactación

Los equipos de compactación deben ajustarse a los requisitos indicados en la *Tabla N°21*.

Tabla N°21 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE COMPACTACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Característica	Requisitos
Número y tipo de equipo	El número y las características de los equipos de compactación deben ser acordes a la superficie, tipo de mezcla asfáltica y espesor de la capa que se debe compactar.
Compactadores con neumáticos	Los rodillos neumáticos deben contar con protecciones de lona u otro material de modo de generar recintos que limiten el enfriamiento de los neumáticos. Tales elementos deben extenderse en la parte frontal y lateral de cada conjunto de neumáticos y alcanzar la menor distancia posible respecto de la superficie de la mezcla que se compacta. Asimismo, los compactadores neumáticos deben tener ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras. Los compactadores deben poder invertir la marcha mediante una acción suave; también deben poder obtener una superficie homogénea, sin marcas o desprendimientos en la mezcla asfáltica.
Compactadores con rodillos metálicos	Los compactadores de llantas metálicas deben tener un sistema tal que permita mantener siempre limpia y húmeda la superficie del cilindro, sin exceso de agua. Asimismo, no presentarán surcos ni irregularidades en las superficies cilíndricas. Los compactadores pueden ser estáticos, vibratorios u oscilatorios. Los compactadores vibratorios y los oscilatorios deben tener dispositivos automáticos para eliminar la vibración/oscilación al invertir el sentido de su marcha. Los compactadores deben poder invertir la marcha mediante una acción suave. Los compactadores deben poder obtener una superficie homogénea, sin marcas o desprendimientos en la mezcla asfáltica.

ART. 6 .2: Ejecución de las obras

6.2.1. Preparación de la superficie de apoyo

La superficie de apoyo debe ser regular y no debe exhibir deterioros, de modo tal, que el espesor de colocación de la mezcla, se pueda limitar dentro de las tolerancias de

PUETG DVBA 2019-V1

espesores. Previo a la colocación de la capa asfáltica, se debe aplicar el correspondiente riego de imprimación y/o riego de liga, de acuerdo a lo establecido en el *Punto 6.3.3. Riego de liga y riego de imprimación.*

La superficie de apoyo debe estar libre de manchas oleosas o huellas de suelos cohesivos, los que deben eliminarse totalmente de la superficie.

Las banquetas y/o trochas aledañas se deben mantener durante los trabajos, en condiciones tales que eviten la contaminación de la superficie.

6.2.2. Proceso de elaboración de la mezcla asfáltica

6.2.2.1. Alimentación de los agregados pétreos vírgenes

Durante la producción, cada tolva en uso debe mantenerse con material entre el cincuenta por ciento (50%) y el cien por ciento (100%) de su capacidad.

6.2.2.2. Alimentación del RAP

Durante la producción, cada tolva en uso debe mantenerse con material entre el cincuenta por ciento (50%) y el cien por ciento (100%) de su capacidad.

Bajo ningún aspecto el RAP puede entrar en contacto con la llama directa.

6.2.2.3. Temperaturas del proceso

Luego de dosificado el ligante asfáltico, la temperatura máxima de la mezcla asfáltica no debe exceder los ciento setenta y cinco grados Celsius (175°C) para el caso de ligantes asfálticos vírgenes convencionales o definida en la Especificación Técnica Particular. Se deben respetar las temperaturas establecidas en el *Punto 5.4 Presentación de la Fórmula de Obra.*

6.2.2.4. Carga en los equipos de transporte

La carga de la mezcla asfáltica en los equipos de transporte, debe realizarse de manera gradual y pareja en toda la caja de transporte, de manera de evitar segregación de la mezcla asfáltica.

6.2.2.5. Riego de liga y riego de Imprimación

Los Riegos de Liga e Imprimación se deben ejecutar de acuerdo a lo establecido en el *Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la DVBA, capítulo de 6.3.3. Riegos de Liga e Imprimación.*

6.2.2.6. Transporte de la mezcla asfáltica

La mezcla bituminosa se debe transportar en camiones desde la planta de producción hasta la terminadora o equipo de transferencia. Los camiones deben contar con la respectiva cubierta y si fuera necesario con protección térmica lateral también.

El transporte se debe realizar en el menor tiempo posible, evitando toda segregación en la mezcla (granulométrica, térmica, invertida).

En el momento de la descarga en la terminadora o en el equipo de transferencia, su temperatura no debe ser inferior a la especificada en la Fórmula de Obra. En ningún caso se admitirá descargar mezcla con temperatura mayor a 170°C, ni menor en 20°C con respecto a la de FDO.

6.2.2.7. Colocación y terminación

La colocación de la mezcla se debe realizar por franjas longitudinales, salvo que el Inspector de Obra indique otro procedimiento. El ancho de estas franjas debe ser de manera que se realice el menor número de juntas (transversales, longitudinales y horizontales) posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta el ancho de la sección, la coincidencia con la futura demarcación horizontal, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la terminadora y la producción de la planta asfáltica.

Después de haber colocado y compactado una franja, se debe ejecutar la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se debe ejecutar una junta longitudinal de acuerdo a lo establecido en el *Punto 6.3.7. Juntas transversales y longitudinales*. La terminadora se debe regular de forma que la superficie de la capa colocada resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el *Punto 10.2.3. Ancho y perfil transversal*. La colocación se debe realizar con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la terminadora a la producción de la planta asfáltica, de modo que sea constante y que no se detenga.

En caso de parada, se debe comprobar que la temperatura de la mezcla que quede sin colocar, en la tolva de la terminadora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la Fórmula de Obra para el inicio de la compactación; de lo contrario, se debe descartar y ejecutar una junta transversal.

6.2.2.8. Proceso de Compactación

La compactación de las mezclas elaboradas con ligantes asfálticos convencionales se debe hacer con compactadores metálicos y/o neumáticos. La precompactación en la plancha de la terminadora, debe regularse de acuerdo con el tipo de mezcla y espesor de la colocación,

PUETG DVBA 2019-V1

de manera de lograr al menos un 93% de la densidad final en dicha etapa.

La compactación se debe realizar de manera longitudinal, continua y sistemáticamente, acompañando el avance de la terminadora; de acuerdo al plan aprobado en el Tramo de Prueba (número y tipo de equipos, pasadas, velocidad, etc.).

Si el tendido de la mezcla bituminosa, se realiza por franjas, al compactar una de ella se debe ampliar la zona de compactación, para que incluya un solape de al menos quince centímetros (15 cm) de la franja contigua, tanto en el borde externo como en el borde interno.

En franjas que tengan uno o ambos de sus bordes libres (sin otra franja contigua ejecutada), la compactación de la misma se debe hacer desde el borde libre hacia adentro. El compactador debe comenzar apoyado sobre la franja sólo quince centímetros (15 cm), y avanzar progresivamente sobre la misma a medida que compacta. Se debe evitar el desplazamiento o zonas de menor compactación de la mezcla en el borde libre.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores deben ser las necesarias, para conseguir la densidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación, y deben ser aprobadas por el Inspector de Obra, a la vista de los resultados del Tramo de Prueba. El peso estático de los equipos o la operación vibratoria u oscilatoria, no debe producir la degradación granulométrica de los agregados pétreos, evitando la detención de los equipos sobre la mezcla caliente.

Los compactadores deben llevar su rueda motriz del lado más cercano a la terminadora; a excepción de los sectores de rampa en ascenso, donde puede invertirse. Los cambios de dirección se deben realizar sobre mezcla ya compactada y los cambios de sentido se deben efectuar con suavidad.

El empleo de los equipos de compactación, debe mantener la secuencia de operaciones ,que se determinó previamente en el respectivo Tramo de Prueba.

La temperatura de la mezcla durante la compactación debe estar comprendida dentro del rango de temperatura indicado en el *Punto 5.4. Presentación de la Fórmula de Obra.*

Para mezclas asfálticas tipo CAC, se debe suspender la acción de vibrado y/o oscilación de los rodillos metálicos cuando la temperatura de la mezcla sea inferior a cien grados Celsius (100°C).

No se permitirá el uso de rodillos vibratorios en modo vibro sobre tablero de puentes ni alcantarillas ni en capas menores a 4 cm de espesor.

ART. 6 .3: Juntas transversales y longitudinales

Se debe emplear un plan de extensión tal que minimice la necesidad de ejecutar juntas de

trabajo, tanto transversales como longitudinales. Todas las juntas deben estar cubiertas con riego de liga, tanto las horizontales como las verticales.

No se admitirá un contenido de vacíos mayor al 2% en testigos en coincidencia con la junta que el máximo especificado para el resto de la capa asfáltica. Se tomarán testigos en la zona de juntas de manera que sus centros no estén más distanciados que 0,10 m de la junta final.

6.3.1. Separación de juntas de capas superpuestas

Las juntas transversales de capas superpuestas deben guardar una separación mínima de dos metros (2 m). Las juntas longitudinales de capas superpuestas deben guardar una separación mínima de treinta centímetros (30 cm).

6.3.2. Distancia entre juntas de capas contiguas

Las juntas transversales en capas contiguas se deben distanciar más de cinco metros (5 m).

6.3.3. Corte de la capa en las juntas

Tanto en las juntas longitudinales como transversales, se debe producir un corte aproximadamente vertical en todo su espesor para eliminar el material que no ha sido compactado a la densidad pre fijada. El mencionado corte se puede realizar con accesorios en los equipos de compactación, con fresadora, o con algún método propuesto por el Contratista, previamente aprobado por el Inspector de Obra.

Esta operación puede ser obviada en juntas longitudinales para el caso de ejecución simultánea de fajas contiguas, siempre que la temperatura de la capa colocada en primer lugar no resulte inferior a la mínima establecida para la tarea de compactación.

6.3.4. Compactación de juntas transversales

Las juntas transversales se deben compactar transversalmente con rodillo liso metálico disponiendo los apoyos adecuados fuera de la capa para el desplazamiento del rodillo.

Se debe iniciar la compactación apoyando aproximadamente el noventa por ciento (90%) del ancho del rodillo en la capa fría. Debe trasladarse paulatinamente el rodillo de modo tal que, en no menos de cuatro pasadas, el mismo termine apoyado completamente en la capa caliente. Cumplimentado este punto, se debe iniciar la compactación en sentido longitudinal.

**PUETG DVBA
2019-V1**

6.3.5. Adherencia entre juntas

Si la temperatura de la mezcla en la franja existente no fuera superior a la mínima establecida para el proceso de compactación, luego de realizado el trabajo descrito en el *Punto 6.3.7.3. Corte de la capa en las juntas*, se debe realizar una aplicación uniforme de Riego de Liga sobre la cara existente de la junta.

6.3.6. Bordes exteriores de capas asfálticas

Los extremos de las capas asfálticas extendidas deben compactarse lo mejor posible, y en el caso de los bordes más altos en el sentido contrario a la pendiente transversal, se deben sellar con riego de emulsión asfáltica para impedir ingreso de humedad y posibles desprendimientos.

ART. 6 .4: Limpieza en los trabajos de extendido

El Contratista prestara especial atención, durante la realización de las obras la calzada recién construida de no dañar la existente..

Para tal efecto, todo vehículo que se retire del sector de obra debe ser sometido a una limpieza exhaustiva de los neumáticos, de manera tal que no marque ni ensucie tanto la calzada como la demarcación. Pueden emplearse también materiales absorbentes de hidrocarburos que logren el mismo efecto, siempre que los mismos no sean nocivos para el medio ambiente.

En caso de detectarse sectores de calzada manchados y/o sucios con material de obra, dentro del área de obra o fuera de ella, el Contratista debe hacerse cargo de la limpieza de la mancha o suciedad ocasionada.

ART. 7: TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de las mezclas asfálticas, se debe ejecutar el Tramo de Prueba. El mismo tiene por objetivo efectuar los ajustes y/o correcciones en la Fórmula de Obra, el proceso de elaboración, transporte, distribución y compactación necesarios para alcanzar, la conformidad total, de las exigencias del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares correspondiente. El Contratista debe informar por escrito, adjuntos a la

Fórmula de Obra final a emplear, los ajustes llevados a cabo. Los mismos deben ser aprobados por el Inspector de Obra.

El Tramo de Prueba se debe realizar sobre una longitud no menor a la definida por el Inspector de Obra, nunca menor a la longitud correspondiente a noventa toneladas (90 t) de mezcla asfáltica.

Con el objetivo de determinar la conformidad con las condiciones y requisitos especificados en el presente documento y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, se deben realizar los ensayos establecidos en ambos documentos para el Tramo de Prueba. El Inspector de Obra puede solicitar la ejecución de otros ensayos además de los indicados en el presente documento y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares. Los mencionados ensayos pueden ser in-situ, sobre muestras de mezcla asfáltica sin colocar y/o sobre testigos extraídos.

Una vez obtenidos y analizados los resultados, el Inspector de Obra debe decidir:

- Si es aceptable o no la Fórmula de Obra. En el primer caso, se puede iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, el Contratista debe proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en el proceso de fabricación, etc.), de modo de cumplimentar con las exigencias establecidas, en este caso se debe repetir la ejecución del Tramo de Prueba.
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista para llevar adelante los procesos de elaboración, transporte, colocación, compactación y control de dichos procesos.

No se puede proceder a la producción, colocación y compactación de la mezcla asfáltica sin que el Inspector de Obra haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del Tramo de Prueba.

Los tramos de prueba en los que se verifique el cumplimiento de las condiciones de ejecución y puesta en obra de las mezclas, como así también se verifiquen los requisitos de la unidad terminada definidos en el presente P.E.T.G. y en el P.E.T.P. correspondiente, pueden ser aceptados como parte integrante de la obra.

ART. 8: LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN Y HABILITACIÓN AL TRÁNSITO

Las mezclas asfálticas en caliente deben ser colocadas cuando las condiciones del clima son favorables. No se permite la producción y puesta en obra de las mezclas asfálticas tipo CAC en las siguientes situaciones (salvo autorización expresa del Inspector de Obra):

- Con precipitaciones atmosféricas.

**PUETG DVBA
2019-V1**

- Cuando la superficie está helada
- Con la superficie está húmeda
- Con temperaturas bajo cero
- Cuando la temperatura del aire es de 10 grados en descenso
- De acuerdo con el espesor de capa a aplicar se debe cumplir:

Espesores de capa	Temperatura del Aire grados Celsius	Temperatura de la Superficie grados Celsius
+7cm	4 y en ascenso	mayor de 5
+4 cm hasta 7 cm	8 y en ascenso	mayor de 10
4 cm o menos	10 y en ascenso	mayor de 12

La temperatura del aire se mide en lugar bajo la sombra y lejos de cualquier elemento de calor.

Finalizado el proceso de compactación de la capa asfáltica, previa autorización expresa del Inspector de Obra, se puede habilitar la circulación del tránsito sobre la misma cuando se verifique lo siguiente:

- En capas de espesores inferiores o iguales a siete centímetros (7 cm), cuando la temperatura de la mezcla resulte inferior a treinta grados Celsius (30°C) en todo su espesor; evitando en estos casos los cambios de dirección y paradas del tránsito hasta que la temperatura de la mezcla alcance la temperatura ambiente.
- Para capas de espesores mayores a siete centímetros (7 cm), cuando la temperatura de la mezcla asfáltica alcance la temperatura ambiente en todo su espesor.

ART. 9: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ART. 9 .1: Generalidades

El Plan de Calidad define el programa que debe cumplir el Contratista para el control de calidad de los materiales, del proceso de fabricación de la mezcla asfáltica, de la mezcla asfáltica propiamente y de la unidad terminada.

El plan de calidad debe ser entregado por el Contratista y aprobado por el Inspector de

Obra, el mismo debe incluir como mínimo los siguientes aspectos:

- Frecuencia de ensayos (materiales, proceso de elaboración, mezclas asfálticas y unidad terminada).
- Tiempos de presentación de los mismos
- Listado de equipamiento con los cuales se deben realizar los ensayos, nunca menor a lo indicado en el *Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la DVBA, capítulo LABORATORIO DE OBRA*.
- Certificado de calibración y plan de calibración del equipamiento, que verifique trazabilidad con patrones de referencia.
- Designación y CV del profesional responsable de llevar adelante el plan de calidad propuesto por el Contratista.

Con la información generada por la implementación del Plan de Calidad se debe elaborar un informe para presentar al Inspector de Obra. La frecuencia de presentación de este informe es determinada por el Inspector de Obra, nunca esta frecuencia puede ser inferior a:

- Una presentación mensual.
- Cinco mil toneladas (5000 t) de concreto asfáltico colocado.

En el informe se debe volcar la información generada por el cumplimiento del Plan de Calidad: ensayos sobre materiales, proceso, mezcla asfáltica y unidad terminada de los diferentes lotes ejecutados en este período.

Adicionalmente, en el informe se debe incluir, como mínimo, las cartas de control del período involucrado de los siguientes parámetros (para la conformación de los mismos se debe emplear la frecuencia de ensayo estipulada en el correspondiente Plan de Calidad):

- Pasante Tamiz IRAM 4,75 mm para las fracciones de agregados gruesos
- Pasante Tamiz IRAM 4,75 mm y retenido en el Tamiz IRAM 75 μ m para las fracciones de agregados finos
- Viscosidad rotacional a 60 °C del ligante asfáltico resultante.
- Pasante Tamiz IRAM 75 μ m y densidad del filler de aporte.
- Contenido de ligante asfáltico, contenido de vacíos, pasante Tamiz IRAM 4,75 mm y pasante Tamiz IRAM 75 μ m para los lotes de producción de la mezcla asfáltica.
- Espesores medios y vacíos medios de los lotes de obra.

Esta información se debe emplear para el ajuste de los procesos de fabricación y colocación del concreto asfáltico.

En todos los casos en que el Inspector de Obra entregue al Contratista planillas modelos de cálculo y presentación de resultados de ensayos, las mismas son de uso obligatorio.

El Inspector de Obra, o quién corresponda, puede supervisar la ejecución de los ensayos,

PUETG DVBA 2019-V1

por lo que el Contratista, debe comunicar con suficiente anticipación, su realización.

El Inspector de Obra puede disponer el envío de una muestra de cualquier material involucrado en la obra (agregados, ligantes asfálticos, mezcla asfáltica, testigos, etc) al laboratorio central de la DVBA, con el objetivo de auditar al laboratorio de control de calidad del Contratista. Dicho laboratorio debe contar con el equipamiento calibrado con patrones trazables siendo deseable y valorada la participación del mismo en programas de interlaboratorio.

Para todos los casos en los cuales se verifique una diferencia en un parámetro determinado entre el laboratorio del Contratista y el laboratorio empleado por el Inspector de Obra, considerando la misma muestra, el valor que se debe tomar como definitivo es el correspondiente al laboratorio empleado por la Inspección de Obra. Si el Inspector de Obra lo considera conveniente, se puede emplear la metodología de la normativa ASTM-D3244 para establecer el valor definitivo del parámetro considerado.

En virtud de velar por la correcta ejecución del proyecto y control de calidad del mismo, el Inspector de Obra puede, respecto al presente plan de control de calidad, agregar ensayos a realizar, aumentar la frecuencia de los ensayos, aumentar las frecuencias de muestreo y aumentar la cantidad de muestras y/o testigos a ensayar.

En todos los casos en los cuales se contemple una metodología de muestreo establecida por el IRAM (como por ejemplo la norma IRAM 6599), se debe adoptar ésta como válida. En aquellos casos en los que no se verifique lo anterior, el Inspector de Obra debe aprobar la metodología de muestreo, de manera de verificar, la representatividad del lote considerado; asimismo, el Inspector de Obra, debe fijar el momento y/o ubicación del muestreo correspondiente.

9.1.1. Muestras Estadísticas Basados en Tablas de Números Aleatorios (ASTM D 3665)

Todos los muestreos de materiales y procesos incluyendo el producto terminado serán realizados aplicando la norma ASTM D 3665 Standard Practice for Random Sampling of Construction Materials estableciendo coordenadas (por ejemplo para la extracción de testigos) o tiempos (por ejemplo para muestra de mezcla asfáltica en planta) dependiendo de la naturaleza del muestreo. Si un número aleatorio multiplicado por una dimensión cae fuera de los límites razonables de ensayo o de tiempo se descarta el mismo y se prosigue con el siguiente. Si los sitios de ensayos, tiempos o muestras caen dentro de una proximidad muy cercana o adyacente uno al otro no hay que alterarlos o saltar ningún número dado que se trata de ocurrencia estadística y eso es aceptable.

9.1.2. Lotes de producción y lotes de obra

El control del proceso de elaboración y colocación de mezclas asfálticas se organiza por lotes de producción (mezcla asfáltica) y lotes de obra (unidad terminada). A continuación se definen y especifican los mencionados conceptos y alcances de los mismos.

9.1.3. Definición de lote de producción

Se considera como lote de producción a la menor fracción que resulte de la aplicación del siguiente criterio:

- Una cantidad de 300 toneladas de mezcla asfáltica.
- Las toneladas de mezcla asfáltica elaboradas en media jornada de trabajo.

La numeración de los lotes de producción debe ser acumulativa, comenzando con el número uno (1), que le corresponde al Tramo de Prueba.

9.1.4. Definición de lote de obra

Se considera como lote de obra o lote de mezcla colocada en el camino a la fracción menor que resulte de aplicar los siguientes criterios:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) lineales de construcción.
- Lo ejecutado con un lote de producción.

Nota: Con el objetivo de contar con trazabilidad de los trabajos ejecutados y vincular los valores de parámetros de obra con los correspondientes a los de fabricación de la mezcla, a cada lote de producción (en planta asfáltica) se lo debe vincular con el o los lotes de obra correspondientes (colocación en obra) ejecutados a partir de aquel.

ART. 9 .2: Plan de ensayos sobre los materiales

A continuación se establece una frecuencia mínima de ensayos para el control de calidad de los materiales, del proceso de elaboración de la mezcla asfáltica y de la unidad terminada. Todos los ensayos deben ser presentados por primera vez con la presentación de la fórmula de obra, luego de iniciada la misma respetando las frecuencias mínimas indicadas y toda vez que se cambie el origen de alguno de los materiales.

Previo a la ejecución del tramo de prueba, se deberá realizar al menos una vez cada uno los ensayos detallados.

PUETG DVBA 2019-V1

Si cambia la procedencia de algún material componente de la mezcla asfáltica (incluido el RAP), se debe realizar cada uno de los ensayos contemplados en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales. Se debe también realizar nuevamente el proceso de dosificación, con el objetivo de presentar la nueva Fórmula de Obra.

9.2.1. Agregados Pétreos

9.2.1.1. Agregados gruesos (retenido en TN4 para TM25 y 19, retenido en TN8 para 12,5 mm)

La frecuencia mínima de ensayos para cada fracción de agregados gruesos es la que se indica en la *Tabla N°22*.

Tabla N°22 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL AGREGADO GRUESO		
Parámetro	Método	Frecuencia
Partículas trituradas	IRAM 1581	1000 tn
Elongación	IRAM 1687-2	50 tn
Índice de lajas	IRAM 1684-1	50 tn
Coefficiente de desgaste Los Ángeles (*)	IRAM 1532	2000 tn
Coefficiente de pulimento acelerado (a aplicar en mezclas para carpetas de rodamiento)	IRAM 1543	En el diseño
Polvo adherido	IRAM 1883	50 tn
Plasticidad	IRAM 10501	50 tn
Micro Deval (*)	IRAM 1762	2000 tn
Relación vía seca – vía húmeda, de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 µm	VN-E 7-65	1000 tn
Análisis del estado físico de la roca	IRAM 1702 IRAM 1703	En el diseño
Limpieza (**)	---	100 tn
Ensayo de compatibilidad árido-ligante	IRAM 6842	100 tn

**PUETG DVBA
2019-V1**

Granulometría	IRAM 1505 IRAM 1501	50 tn
Densidad relativa, densidad aparente y absorción de agua	IRAM 1533	500 tn
Durabilidad por ataque con sulfato de sodio (***)	IRAM 1525	En el diseño
Ensayo de ebullición para los basaltos "Sonnenbrand" (****)	UNE-EN 1367-3	En el diseño

(*) En el caso de agregados "tipo basálticos", la frecuencia de ensayo es de quince (15) días.

(**) La determinación de la limpieza se realiza visualmente.

(***) El ensayo de Durabilidad por ataque de sulfato de sodio se debe realizar cada vez que el ensayo de Absorción arroje un resultado mayor al uno por ciento ($\geq 1\%$).

(****) Sólo aplica a agregados que provienen de yacimientos "tipo basálticos".

9.2.1.2. Agregados finos (PT4 para TM 25 y 19, PT8 para TM12,5)

La frecuencia mínima de ensayos para cada fracción de agregados finos vírgenes es la que se indica en la *Tabla N°23*.

Tabla N°23 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL AGREGADO FINO		
Parámetro	Método	Frecuencia
Resistencia a la fragmentación	IRAM 1532	2000 tn
Equivalente de arena	IRAM 1682	100 tn
Índice de Azul de Metileno (*)	Anexo A de la norma UNE-EN 933-9	1000 tn
Durabilidad por ataque con sulfato de sodio (**)	IRAM 1525	2000 tn
Relación vía seca – vía húmeda, de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 μm (***)	VN-E 7-65	100 tn
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 μm	IRAM 10501	500 tn

**PUETG DVBA
2019-V1**

Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 425 µm	IRAM 10501	500 tn
Granulometría	IRAM 1505 IRAM 1501	50 tn
Densidad relativa, densidad aparente y absorción de agua	IRAM 1520	100 tn

(*) Cuando corresponda, el Índice de Azul de Metileno se hará sólo en caso de que el Ensayo de Equivalente de Arena arroje un resultado menor (<50 %) a cincuenta por ciento y mayor o igual cuarenta y cinco por ciento (≥ 45 %).

(**) El ensayo de Durabilidad por ataque de sulfato de sodio se debe realizar cada vez que el ensayo de Absorción arroje un resultado mayor al uno por ciento (≥1%).

(***) Este ensayo sólo se hace si el pasante por el tamiz IRAM 75 µm vía húmeda es mayor de 5 %.

9.2.1.3. Relleno mineral (Filler)

La frecuencia mínima de ensayos para relleno mineral es la que se indica en la *Tabla N°24*.

Tabla N°24 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL RELLENO MINERAL		
Parámetro	Método	Frecuencia
Densidad aparente	IRAM 1542	50 tn
Granulometría	IRAM 1505 IRAM 1501	50 tn

9.2.2. RAP

9.2.2.1. Acopios de RAP

La frecuencia mínima de ensayos sobre los acopios de RAP es la que se indica en la *Tabla N°25*.

Tabla N°25 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE LOS ACOPIOS DE RAP		
Parámetro	Método	Frecuencia

**PUETG DVBA
2019-V1**

Densidad relativa, densidad aparente y absorción de agua	IRAM 1533	50 tn
Granulometría	IRAM 1505 IRAM 1501	50 tn
Recuperación del ligante asfáltico	ASTM D-5404 o ASTM D-1856	300 tn

9.2.2.2. Áridos gruesos recuperados del RAP

La frecuencia mínima de ensayos para cada fracción de agregados gruesos recuperados del RAP es la que se indica en la *Tabla N°22*.

9.2.2.3. Áridos finos recuperados del RAP

La frecuencia mínima de ensayos para cada fracción de agregados gruesos recuperados del RAP es la que se indica en la *Tabla N°23*.

9.2.3. Ligantes asfálticos**9.2.3.1. Ligante asfáltico convencional virgen**

La frecuencia mínima de ensayos para el ligante asfáltico convencional virgen (IRAM-IAPG A 6604 o IRAM-IAPG A 6835) es la que se indica en la *Tabla N°26*.

Tabla N°26 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL LIGANTE ASFÁLTICO CONVENCIONAL		
Parámetro	Método	Frecuencia
Viscosidad rotacional a 60°C (*)	IRAM 6837	25 tn
Resto de los parámetros contemplados en la Norma IRAM-IAPG A 6835 (*) (**) (***)	---	100 tn

(*) Se debe realizar sobre una muestra representativa del tanque de almacenamiento.

(**) El método de ensayo de cada parámetro se indica en la Norma.

(***) Para mezclas con contenido de RAP en masa de áridos mayor a veinte por ciento (>20%), la frecuencia será mensual.

PUETG DVBA 2019-V1

En el caso que se utilicen otros tipos de ligantes asfálticos, según el *Punto 4.2.2. Ligante asfáltico convencional virgen*, el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares establece la frecuencia mínima de ensayos para el mismo.

9.2.3.2. Ligante asfáltico recuperado del RAP

La frecuencia mínima de ensayos para el ligante asfáltico recuperado del RAP es la que se indica en la *Tabla N°27*.

Tabla N°27 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL LIGANTE ASFÁLTICO RECUPERADO DEL RAP		
Parámetro	Método	Frecuencia
Viscosidad rotacional a 60°C	IRAM 6837	100 tn
Viscosidad rotacional a 135°C	IRAM 6837	100 tn
Resto de los parámetros contemplados en la Norma IRAM-IAPG A 6835 (*) (**)	---	250 tn

(*) Para mezclas con contenido de RAP en masa de áridos mayor a veinte por ciento (>20%), la frecuencia será mensual.

(**) El método de ensayo de cada parámetro se indica en la Norma.

9.2.3.3. Ligante asfáltico resultante

La frecuencia mínima de ensayos para los ligantes asfálticos modificados (IRAM 6596) es la que se indica en la *Tabla N° 28*, si cambia la procedencia de los mismos se debe realizar cada uno de los ensayos contemplados en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales. También se debe en ese caso realizar nuevamente el proceso de dosificación, con el objetivo de presentar la nueva Fórmula de Obra.

Tabla N°28 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL LIGANTE ASFÁLTICO RESULTANTE		
Parámetro	Método	Frecuencia
Viscosidad rotacional a 60°C	IRAM 6837	25 tn

**PUETG DVBA
2019-V1**

Resto de los parámetros contemplados en la Norma IRAM-IAPG A 6835 (*) (**)	---	100 tn
--	-----	--------

(*) Para mezclas con contenido de RAP en masa de áridos mayor a veinte por ciento (>20%), la frecuencia será mensual.

(**) El método de ensayo de cada parámetro se indica en la Norma.

9.2.3.4. Emulsiones asfálticas

Las frecuencias y ensayos para las emulsiones asfálticas deben cumplimentar lo establecido en el *Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la DVBA, capítulo de Riegos de liga*.

9.2.3.5. Aditivos y/u otros materiales

Los ensayos a realizar sobre los aditivos, fibras u otros materiales, así como también la frecuencia de los mismos, se establece en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares o el Inspector de Obra en su defecto.

ART. 9 .3: Plan de ensayos sobre el proceso de elaboración y colocación de la mezcla asfáltica

La frecuencia mínima de ensayos del proceso de elaboración de mezcla asfáltica se resume en la *Tabla N°29*.

Independientemente de la frecuencia especificada, se debe realizar al menos una vez cada uno de los ensayos detallados durante la ejecución del Tramo de Prueba.

Al cambiar un insumo y/o alguno de los materiales componentes de la mezcla asfáltica, se debe presentar una nueva Fórmula de Obra.

Tabla N°29 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA		
Parámetro	Método	Frecuencia
Estabilidad Marshall	IRAM 6845	

PUETG DVBA 2019-V1

Porcentaje de vacíos	IRAM 6845	500 tn
Vacíos del agregado mineral (VAM)	IRAM 6845	
Relación Estabilidad-Fluencia (*)	IRAM 6845	
Porcentaje Relación Betún-Vacíos (RBV)	IRAM 6845	500 tn
Porcentaje de resistencia conservada mediante el ensayo de Tracción Indirecta	UNE-EN 12697-12	2500 tn
Relación en peso Filler/Asfalto	---	500 tn
Determinación de la concentración crítica de Filler	IRAM 1542	2500 tn
Contenido de ligante asfáltico	VN-E69 / VN-E17 / ASTM D-6307	500 tn
Granulometría del agregado recuperado	IRAM 1505	500 tn
Contenido de agua (**)	VN-E55	2500 tn
Evaluación de la resistencia al ahuellamiento "WheelTracking Test"	EN 12697-22 "Procedimiento B"	a fijar en la ETP
Medición de la temperatura de la mezcla previo al transporte	---	Cada equipo de transporte
Verificación del aspecto visual de la mezcla previo al transporte (***)	---	Cada equipo de transporte
Medición de la temperatura de la mezcla previa colocación	---	Cada equipo de transporte

**PUETG DVBA
2019-V1**

Resistencia a Tracción Indirecta (20C, 50 mm/min)	ASTM D 6931	Cada lote de producción
---	-------------	-------------------------

(*) Sólo aplica a mezclas elaboradas con asfalto del tipo convencional.

(**) Se considera la menor frecuencia entre la semanal o a cada reinicio de producción posterior a jornadas en las cuales se verificaron precipitaciones.

(***) Se debe verificar que no haya segregación, que no haya agregados mal cubiertos de ligante, etc.

9.3.1. Plan de ensayos sobre la unidad terminada

La frecuencia mínima de ensayos sobre la unidad terminada se resume en la *Tabla N°30*.

Independientemente de la frecuencia especificada, se debe realizar al menos una vez cada uno de los ensayos detallados al finalizar la ejecución del Tramo de Prueba.

Tabla N°30– PLAN DE ENSAYOS SOBRE LA UNIDAD TERMINADA		
Parámetro	Método	Frecuencia
Porcentaje medio de vacíos del lote de obra	IRAM 6845	Cada lote de obra
Determinación del ancho	---	Por tramo (*)
Determinación del perfil transversal	---	Por tramo (*)
Espesor medio de testigos	---	Cada lote de obra
Macrotextura superficial inicial	IRAM 1850	Cada lote de obra
Resistencia al deslizamiento	UNE 41201	Por tramo (*)
Regularidad superficial (IRI) (**)	---	Por tramo (*)

(*) La longitud del tramo es la indicada en el *Punto 10. Requisitos del proceso de producción y de la unidad terminada*, o bien la aprobada por el Inspector de Obra.

(**) El método para la determinación del IRI se establece en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, o en su defecto, lo establece el Inspector de Obra.

PUETG DVBA 2019-V1

9.3.2. Control de procedencia de los materiales

9.3.2.1. Control de procedencia de áridos vírgenes

El Contratista es responsable de solicitar al proveedor de áridos vírgenes (gruesos y/o finos) que satisfagan las exigencias de la presente especificación; y debe registrar durante su recepción la siguiente información, que debe ser elevada al Inspector de Obra en el informe de control de calidad indicado en el *Punto 9.1 Generalidades*:

- Denominación comercial del proveedor.
- Certificado de calidad del material.
- Referencia del remito con el tipo de material provisto.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Fecha y hora de recepción en obrador.

El Contratista debe verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, el Contratista debe adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

9.3.2.2. Control de procedencia del relleno mineral de aporte (Filler)

El Contratista es responsable de solicitar al proveedor de relleno mineral de aporte que satisfaga las exigencias de la presente especificación; y debe registrar durante su recepción la siguiente información, que debe ser elevada al Inspector de Obra en el informe de control de calidad indicado en el *Punto 9.1 Generalidades*:

- Denominación comercial del proveedor.
- Certificado de calidad del material.
- Referencia del remito con el tipo de material provisto.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Fecha y hora de recepción en obrador.

El Contratista debe verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, el Contratista debe adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere

oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

9.3.3. Control de procedencia, caracterización y homogeneidad de los acopios de RAP

9.3.3.1. Control de procedencia

El Contratista es responsable de solicitar al proveedor del RAP que satisfaga las exigencias de la presente especificación y debe registrar durante su recepción la siguiente información que debe ser elevada al Inspector de Obra:

- Denominación comercial del proveedor.
- Certificado de calidad del material.
- Referencia del remito con el tipo de material provisto.
- Origen del material provisto.
- Verificación ocular de la limpieza del RAP.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Fecha y hora de recepción en obrador.

El Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

9.3.3.2. Caracterización

A partir de la recepción, se debe realizar la caracterización del RAP sobre acopios individuales de no más de doscientas toneladas (200 t).

Para caracterizar un acopio de RAP se deben realizar, sobre un mínimo de tres muestras representativas, al menos los siguientes ensayos:

- Granulometría del material disgregado de acuerdo a norma IRAM 1505.
- Contenido de asfalto de acuerdo a norma VN E17 o VN E69 con separación de finos de la solución por centrifugado. El método del Horno de Ignición (AASHTO T 308) también es aceptable en tanto se conozcan los factores de corrección.
- Granulometría de los áridos recuperados de acuerdo a norma IRAM 1505.

**PUETG DVBA
2019-V1**

Para considerar caracterizado un acopio de deben cumplir las siguientes condiciones:

- Contenido de asfalto:

El valor del desvío estándar para los resultados obtenidos en el contenido de asfalto de las muestras representativas debe ser inferior a 0,5.

- Granulometría de los áridos recuperados:

El valor del desvío estándar para los resultados obtenidos en la granulometría de los áridos recuperados de las muestras representativas debe ser los siguientes:

- Tamiz mediano: inferior a 5.
- Tamiz IRAM 75 μm (N°200): inferior a 2.

El Tamiz mediano depende del tamaño máximo nominal de la mezcla asfáltica que se diseña, y resulta:

- Tamiz IRAM 4,75 mm (N°4), para una mezcla con tamaño máximo nominal 25 mm o 19 mm.
- Tamiz IRAM 2,36 mm (Tamiz N°8), para una mezcla con tamaño máximo nominal 12 mm o 10 mm.

Una vez verificadas las condiciones anteriores, y sobre una muestra compuesta por material de las tres muestras mencionadas, se deben realizar los ensayos dispuestos en el *Punto 9.3.3.2. Ligante asfáltico recuperado del RAP* para determinar la viscosidad del asfalto del RAP a ser tenido en cuenta en la dosificación y/o elaboración de la mezcla asfáltica.

Los acopios de RAP queda así caracterizados y pueden disponerse en acopios homogéneos.

9.3.3.3. Homogeneidad de los acopios

Los acopios de RAP ya caracterizados y que cumplen con los criterios de homogeneidad que se establecen a continuación se pueden acopiar juntos.

Cada acopio homogéneo de RAP queda identificado por los resultados de los ensayos realizados, permitiendo su empleo en la fabricación de mezcla asfáltica reciclada en caliente con una misma fórmula de trabajo.

El volumen de cada uno de estos acopios homogéneos es suficiente para garantizar, al menos, la producción diaria requerida con objeto de no cambiar la Fórmula de Obra y poder controlar adecuadamente la mezcla asfáltica elaborada.

Para que los acopios de RAP caracterizados se consideren homogéneos, se deben cumplir las siguientes condiciones:

Contenido de asfalto:

El valor del desvío estándar entre los valores medios obtenidos en cada acopio caracterizado debe ser inferior a 0,5.

Granulometría de los áridos recuperados:

El valor del desvío estándar entre los valores medios obtenidos en cada acopio caracterizado debe ser:

- Tamiz mediano: inferior a 5.
- Tamiz IRAM 75 μm (N°200): inferior a 2.

El Tamiz mediano depende del tamaño máximo nominal de la mezcla asfáltica que se diseña, y resulta:

- Tamiz IRAM 4,75 mm (N°4), para una mezcla con tamaño máximo nominal 25 mm o 19 mm.
- Tamiz IRAM 2,36 mm (Tamiz N°8), para una mezcla con tamaño máximo nominal 12 mm o 10 mm.

Viscosidad a 60°C:

El valor del coeficiente de variación (COV) de este parámetro correspondiente a acopios a homogeneizar debe ser el indicado en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares. En caso de que no se especifique, el mismo debe ser menor o igual a veinte por ciento ($\leq 25\%$).

PUETG DVBA 2019-V1

9.3.4. Control de procedencia de los materiales asfálticos

El Contratista es responsable de solicitar al proveedor de los materiales asfálticos que satisfagan las exigencias de la presente especificación y debe registrar durante su recepción la siguiente información, que debe ser elevada al Inspector de Obra en el informe de control de calidad indicado en el *Punto 9.1 Generalidades*:

- Referencia del remito de la partida.
- Denominación comercial del material asfáltico provisto
- Certificado de calidad del material asfáltico provisto.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Fecha de despacho del producto.

El Contratista debe verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, el Contratista debe adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

9.3.5. Control de procedencia de los aditivos, u otros materiales

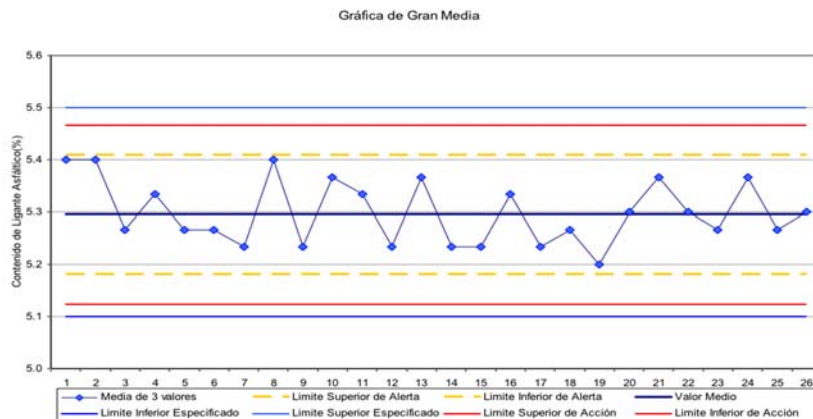
El Contratista es responsable de solicitar al proveedor de los aditivos, fibras u otros materiales que satisfagan las exigencias de la presente especificación; y debe registrar durante su recepción la siguiente información, que debe ser elevada al Inspector de Obra en el informe de control de calidad indicado en el *Punto 9.1 Generalidades*:

- Referencia del remito de la partida.
- Denominación comercial del aditivo y/o material provisto.
- Certificado de calidad del aditivo y/o material provisto.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Fecha de despacho del producto.

El Contratista debe verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, el Contratista debe adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

ART. 10: GRAFICAS DE CONTROL ESTADISTICO

La Contratista deberá llevar en todo momento un registro de la variación de los parámetros que se enumeran más abajo mediante gráficas de control incluyendo parámetros estadísticos y límites de control. Deberán realizarse gráficas de la gran media y de rangos tal como se indica en los ejemplos siguientes incluyendo límites de aviso o alerta y límites especificados.



Gráfica 1. Gran Media de Porcentaje de Ligante Extraído de Producción en Planta



Gráfico 2. Promedio de Rangos (Valor Máximo – Valor Mínimo) para el Contenido de Asfalto Extraído de F10 de producción en Planta

Los parámetros a representar en las gráficas de control incluyen como mínimo: volumen de asfalto en la mezcla elaborada, volumen de vacíos, VAM, densidad máxima teórica RICE y densidad aparente. También se realizan estas gráficas para los testigos extraídos en cada jornada incluyendo: espesor, densidad aparente, vacíos de aire y VAM.

**PUETG DVBA
2019-V1**

ART. 10 .1: Listas de Verificación

Son listas de verificación de diferentes ítems relacionados con los materiales, equipos y técnicas a emplear en la obra. Estas *checklists* deberán confeccionarse por partida doble, unas a cargo del Contratista y otras a cargo del Comitente. Estas listas deben formar parte del sistema de control de calidad de ambas partes designando responsables de su uso para cada proceso (laboratorio, planta, ejecución de obra). Las listas deberán ser aprobadas por la Autoridad de Aplicación.

ART. 10 .2: Guardado de la información

Es deber del Contratista documentar, gestionar y guardar la información y datos generados correspondientes a los lotes, mediciones, ensayos, resultados y cualquier otro dato o información que surge de la aplicación del Plan de Calidad detallado en el presente documento.

Dicha información debe estar disponible para el Inspector de Obra cuando éste lo solicite.

Es deseable que toda la información arriba mencionada se gestione a través del uso de un GIS (Sistema de Información Geográfico).

Al momento de la recepción definitiva de la obra, el Contratista debe hacer entrega de toda la información arriba mencionada al Inspector de Obra, dando así por finalizada su responsabilidad por el guardado de dicha información.

**ART. 11: REQUISITOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y DE LA UNIDAD
TERMINADA****ART. 11 .1: Requisitos del proceso de producción (lote de producción)****11.1.1. Contenido de ligante asfáltico (lote de producción)**

La determinación del contenido de ligante asfáltico se debe hacer sobre al menos una unidad de transporte de cada lote de producción.

El contenido medio de ligante asfáltico del lote de producción en estudio es la media de dos ensayos de contenido de ligante asfáltico sobre la muestra tomada, siempre que se verifique que la diferencia entre el mayor y el menor valor resulte ser menor a dos décimas por ciento (0,2 %).

El contenido medio de ligante asfáltico correspondiente al lote de producción debe encuadrarse dentro de una tolerancia de más o menos dos décimas por ciento ($\pm 0,2 \%$) respecto del valor correspondiente a la Fórmula de Obra aprobada y vigente.

11.1.2. Vacíos de aire en la mezcla asfáltica de planta (lote de producción)

La determinación de los vacíos de aire en la mezcla asfáltica de planta se debe hacer sobre tres (3) probetas Marshall elaboradas, de acuerdo a la metodología establecida en la normativa VN-E9, empleando la energía de compactación y temperatura indicada en la Fórmula de Obra aprobada y vigente.

El porcentaje de vacíos de la mezcla asfáltica de planta, correspondiente al lote de producción en estudio debe encuadrarse dentro de una tolerancia de más o menos uno por ciento ($\pm 1 \%$) respecto de la Fórmula de Obra aprobada y vigente.

11.1.3. Parámetros volumétricos de la mezcla asfáltica (lote de producción)

La determinación de los parámetros volumétricos de la mezcla asfáltica de planta se debe hacer sobre tres (3) probetas Marshall elaboradas de acuerdo a la metodología establecida en la normativa VN-E9, empleando la energía de compactación y temperatura indicada en la Fórmula de Obra aprobada y vigente.

Los parámetros volumétricos de la mezcla asfáltica con excepción de los vacíos, (VAM, RBV, Cv/Cs), de cada lote de producción deben verificar los límites establecidos en el *Punto 5.3. Criterios de dosificación* de la presente especificación.

11.1.4. Parámetros mecánicos de la mezcla asfáltica (lote de producción)

La determinación de los parámetros mecánicos de la mezcla asfáltica de planta se debe hacer sobre tres (3) probetas Marshall elaboradas de acuerdo a la metodología establecida en la normativa VN-E9, empleando la energía de compactación y temperatura indicada en la Fórmula de Obra aprobada y vigente.

Los parámetros mecánicos (estabilidad, fluencia, etc.) de la mezcla asfáltica de cada lote de producción deben verificar los límites establecidos en el *Punto 5.3. Criterios de dosificación* de la presente especificación.

11.1.5. Granulometría de los agregados recuperados (lote de producción)

Se debe realizar una granulometría para cada ensayo de contenido de ligante asfáltico realizado al lote de producción en estudio.

PUETG DVBA 2019-V1

Se considera granulometría media de los agregados recuperados al promedio de las granulometrías obtenidas de los ensayos realizados sobre el lote de producción en cuestión.

La granulometría de los agregados pétreos recuperados debe cumplir con las tolerancias admisibles, respecto a la granulometría de la Fórmula de Obra vigente, indicadas en la *Tabla N°31*.

Sin perjuicio de lo anterior, la granulometría de los agregados pétreos recuperados, con sus tolerancias, bajo ningún concepto puede salirse por fuera de los puntos de control granulométrico establecido para la mezcla asfáltica en el *Punto 5.2*.

Tabla N°31 - TOLERANCIAS GRANULOMÉTRICAS DE LA MEZCLA DE ÁRIDOS									
19 mm (3/4")	12,5m m (1/2")	9,5mm (3/8")	6,3mm (N°3)	4,75m m (N°4)	2,36um (N°8)	600 um (N°30)	300 um (N°50)	150 um (N°100)	75 um (N°200)
+/- 5 %	+/- 4 %		+/- 3 %		+/- 2%			+/- 1%	

ART. 11 .2: Requisitos de la unidad terminada (lote de obra)

11.2.1. Vacíos de aire en la mezcla colocada y compactada (lote de obra)

La determinación de los vacíos de aire en la mezcla colocada y compactada se debe hacer sobre testigos extraídos del lote de obra en estudio.

Se deben sacar testigos al menos uno cada cien metros (100 m) por ancho de colocación, variando aleatoriamente su ubicación según tabla de coordenadas aleatorias. El número de testigos a extraer por lote de obra nunca debe ser inferior a once (11).

La compactación de la mezcla asfáltica en obra, debe ser tal, que los vacíos de los testigos, correspondientes al lote de obra en estudio, se encuentren comprendidos entre el tres por ciento (3 %) y el seis por ciento (6%) para mezclas con TM 25 y TM 19 y del siete por ciento (7%) para mezclas TM 12,5, con un desvío estándar, no superior a uno y medio por ciento (1,5 %). Se admitirá hasta un valor por encima de 7% o un valor por debajo del 3%, en el lote en tanto se cumpla con el desvío Standard mencionado.

Simultáneamente, en ningún caso, los vacíos medidos en los testigos correspondientes a un lote de obra, pueden resultar superiores en más de un dos por ciento (2%) del valor de los vacíos medios, correspondientes al lote de producción empleado, para la ejecución del lote de obra considerado.

Para el cálculo de los vacíos correspondiente a los testigos del lote de obra en estudio, se debe tomar la Densidad Máxima Medida (Densidad Método Rice DMMR) correspondiente al lote de producción empleado para la construcción del lote de obra de donde se extrajo el testigo.

La determinación de la DMMR se debe hacer sobre las muestras empleadas para la determinación del contenido de ligante asfáltico. El valor de la DMMR del lote de producción en estudio es la media de los ensayos realizados. Se debe verificar que la diferencia entre el mayor y el menor valor utilizados para el cálculo de la Densidad Rice resulte **menor o igual a 0,011**.

11.2.2. *Espesor (lote de obra)*

La determinación del espesor medio del lote de obra en estudio se debe hacer sobre los testigos utilizados para la determinación

de los vacíos de aire de la mezcla colocada, correspondientes al mencionado lote.

La determinación del espesor se debe realizar con calibre. Cualquier otro método de medición propuesto por el Contratista queda sujeto a aprobación del Inspector de Obra.

11.2.2.1. Capas de rodamiento

El espesor medio del lote de obra debe ser igual o mayor al espesor teórico de proyecto. Simultáneamente, se debe cumplimentar que el Coeficiente de variación (Cv) de los espesores de los testigos del lote de obra resulte inferior al diez por ciento (10 %).

11.2.2.2. Capas de base

El espesor medio del lote de obra debe ser igual o mayor al espesor teórico de proyecto. Simultáneamente, se debe de cumplimentar que el Coeficiente de variación (Cv) de los espesores de los testigos del lote de obra resulte inferior al diez por ciento (10 %).

11.2.3. *Ancho y perfil transversal (lote de obra)*

11.2.3.1. Ancho

La determinación del ancho de capa asfáltica se debe verificar en perfiles transversales cada cien metro (100 m).

El ancho de cada capa asfáltica considerada en ningún caso debe ser inferior al ancho teórico indicado en los Planos de Proyecto.

11.2.3.2. Perfil transversal

La verificación del perfil transversal se debe efectuar cada cien metros (100 m).

PUETG DVBA 2019-V1

La pendiente de cada perfil transversal no debe ser inferior a dos décimos por ciento (0,2 %) ni superior a cuatro décimos por ciento (0,4 %) de la pendiente transversal establecida en los planos del proyecto.

11.2.4. Regularidad superficial (tramo)

11.2.4.1. Capas de rodamiento

Los requisitos establecidos en el presente punto aplican para los siguientes casos:

- Capas de rodamiento en Obras Nuevas.
- Capas de rodamiento en Obras de Rehabilitación en las que el espesor de las capas de mezcla asfáltica colocadas, sin importar los diferentes tipos de mezcla asfáltica involucradas, es igual o superior a diez centímetros (≥ 10 cm).

Para casos diferentes de los anteriores, los requisitos se establecen en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

Se debe controlar la regularidad superficial mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (I.R.I.), de acuerdo de acuerdo a los lineamientos planteados en este punto y al procedimiento vigente de la DVBA.

Esta determinación se debe realizar en el período comprendido entre la finalización de la obra en estudio y antes de que la misma alcance seis (6) meses de servicio (habilitada al tránsito).

Nota: Al margen de lo anterior, el contratista debe arbitrar los medios para realizar una determinación del I.R.I., de acuerdo al procedimiento vigente de la Dirección Nacional de Vialidad” una vez que se alcance un grado de avance del veinticinco por ciento (25 %) del ítem carpeta de rodamiento. Los resultados de la medición deben ser informados al Inspector de Obra. Esta medición solo tendrá como objetivo evaluar el proceso constructivo y efectuar, en el caso que sea necesario, las mejoras que permitan alcanzar los requisitos establecidos en el presente documento.

Para la determinación del I.R.I. se deben considerar tramos de mil metros (1000 m) de longitud, calculando un solo valor del I.R.I. para cada hectómetro (hm) del perfil en estudio. Cada uno de los tramos de mil metros (1000 m) involucrados en la longitud de la obra debe cumplir lo especificado en la Tabla N° 32.

Tabla N°32 – REQUISITOS DE IRI PARA OBRA NUEVA		
Porcentaje de hectómetros [%]	Tipo de capa	
	Capa de rodamiento	
	Tipo de vía	
	Autopistas y autovías	Otras vías
50	IRI < 1,0 m/km	IRI < 1,2 m/km
80	IRI < 1,2 m/km	IRI < 1,5 m/km
100	IRI < 1,5 m/km	IRI < 1,8 m/km

En los casos en los cuales se determine el IRI para la huella derecha y huella izquierda de un mismo tramo, los requisitos establecidos en la *Tabla N°34* se deben verificar de manera independiente para cada uno de los perfiles longitudinales (huella izquierda y huella derecha).

11.2.4.2. Capas de base y capas de rodamiento

En a las juntas de trabajo transversales de capas contiguas, se deben realizar tres (3) mediciones con la regla de tres metros (3m) de longitud en tres (3) posiciones diferentes:

a.- Primera posición: Se apoya un extremo de la regla en dirección paralela al eje del camino, en coincidencia con la junta. Se mide la distancia entre la superficie de la carpeta en estudio y el borde inferior de la regla.

b.- Segunda posición: Se apoya un extremo de la regla en dirección paralela al eje del camino y en coincidencia con la junta transversal pero en sentido opuesto a la primera medición. Se mide la distancia entre la superficie de la carpeta en estudio y el borde inferior de la regla.

c.- Tercera posición: Se apoya la regla en dirección paralela al eje del camino, en posición simétrica sobre la junta transversal. Se mide la distancia entre la superficie de la carpeta de rodamiento en estudio y el borde inferior de la regla.

Estas operaciones se deben realizar en tres sectores: una en cada huella y otra en la interhuella. Para todos los casos, los apartamientos entre el borde inferior de la regla y la superficie de la capa deben resultar iguales o menores a cuatro milímetros (4 mm).

11.2.5. *Macrotextura superficial (lote de obra)*

Tabla N°33 – REQUISITO DE TEXTURA SUPERFICIAL INICIAL
--

PUETG DVBA 2019-V1

Característica	Norma	Vías con Velocidad Máxima	
		Menor de 110 km/h	Mayor o igual a 110 km/h
Macrotextura (Círculo de arena)	IRAM 1850	Promedio del lote > 0,5 mm Desvío estándar < 0,2 mm	Promedio del lote > 1,0 mm Desvío estándar < 0,2 mm

Las exigencias vinculadas a este punto aplican sólo a capas de rodamiento. La superficie debe de presentar un aspecto homogéneo y uniforme, libre de segregaciones de agregados y de exudaciones.

Una vez finalizada la construcción de la carpeta de rodamiento, previa habilitación al tránsito, se debe realizar un control de la macrotextura en no menos de siete (7) puntos aleatorios por cada lote de obra. El valor medio de este parámetro y su desvío Standard correspondientes al lote de obra en estudio, debe cumplimentar los límites establecidos en la *Tabla N°33*.

Si durante la ejecución del Tramo de Prueba se determina la correlación entre la medición efectuada por el método del círculo de arena y la medición de un texturómetro láser, se puede emplear este último equipo como método rápido de control.

11.2.6. Resistencia al deslizamiento en capas de rodamiento (lote de obra)

La resistencia al deslizamiento bajo condiciones húmedas será medida con el Péndulo Portable Inglés (*British Portable Tester* ASTM E 303) cuyo valor mínimo será de 45 unidades BPN y de 50 en sectores a fijar en la especificación técnica particular.

ART. 12: CRITERIOS DE ACEPTACIÓN / RECHAZO

Los criterios de aceptación y rechazo de la unidad terminada y del proceso de producción de la mezcla asfáltica se aplican sobre los lotes definidos en el *Punto 9.2. Lotes*.

En todos los casos en que se rechace un lote, ya sea de obra o de producción, todos los costos asociados a la remediación de la situación (fresado, tratamiento de los productos generados de la demolición, reposición de capa asfáltica, etc.) están a cargo de la empresa constructora.

ART. 12 .1: Proceso de producción

12.1.1. Contenido de ligante asfáltico

El contenido de ligante asfáltico del lote de producción en estudio debe cumplimentar lo establecido en el *Punto 10.1.1. Contenido de ligante asfáltico (lote de producción)*.

Si el contenido medio de ligante asfáltico del lote de producción no se encuadra dentro de una tolerancia de más o menos dos décimas porcentuales ($\pm 0,2$ %) respecto de la Fórmula de Obra aprobada y vigente, pero se encuadra dentro de la tolerancia más o menos tres décimas porcentuales ($\pm 0,3$ %), se acepta el lote de producción pero corresponde un descuento del diez por ciento (10 %) sobre la superficie del lote de obra ejecutado con el lote de producción en cuestión.

Lo anteriormente expuesto es aplicable siempre que se verifique que la mezcla asfáltica cumple con las restantes exigencias establecidas en el *Punto 5.3. Criterios de dosificación*. Si el contenido medio de asfalto no cumple con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del lote de producción en estudio, y por ende del lote de obra construido con este último, teniendo que proceder, excepto indicación contraria del Inspector de Obra, al fresado del lote en consideración y a la reposición de la capa asfáltica.

12.1.2. Vacíos de aire en la mezcla asfáltica de planta (lote de producción)

El porcentaje de vacíos medios del lote de producción de la mezcla asfáltica en probetas Marshall debe cumplimentar lo establecido en el *Punto 10.1.2. Vacíos de aire en la mezcla asfáltica de planta (lote de producción)*.

Si el porcentaje medio de vacíos del lote de producción no se encuadra dentro de una tolerancia de más o menos uno por ciento (± 1 %) respecto de la Fórmula de Obra aprobada y vigente, pero se encuadra dentro de la tolerancia más o menos dos por ciento (± 2 %), se acepta el lote de producción pero corresponde una penalidad del cinco por ciento (5 %) sobre la superficie del lote obra ejecutado con el lote de producción en estudio.

Lo anteriormente expuesto es aplicable siempre que se verifique que la mezcla asfáltica cumple con las restantes exigencias establecidas en el *Punto 5.3. Criterios de dosificación*. Si el porcentaje medio de vacíos del lote de producción se encuentra por afuera del entorno de más o menos dos por ciento (± 2 %) del valor de vacíos correspondiente a la Fórmula de Obra, corresponde el rechazo del lote de producción en consideración y por ende del lote de obra con este construido, teniendo que proceder, excepto indicación contraria del Inspector de Obra, al fresado del lote en consideración y a la reposición de la capa asfáltica.

PUETG DVBA 2019-V1

12.1.3. *Parámetros volumétricos de la mezcla asfáltica (lote de producción)*

La aceptación del lote de producción en lo vinculado a los parámetros volumétricos de la mezcla asfáltica, se da si se cumple lo establecido en el *Punto 5.3. Criterios de dosificación.*

Si los parámetros volumétricos no cumplen con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del lote de producción en estudio, y por ende del lote de obra construido con este último, teniendo que proceder, excepto indicación contraria del Inspector de Obra, al fresado del lote en consideración y a la reposición de la capa asfáltica.

12.1.4. *Precisión en ensayos realizados por Operador y entre Laboratorios.*

Los resultados de los ensayos indicados en la tabla N° 34 deben estar dentro de los valores admisibles de desvío standard y de diferencias entre dos ensayos tanto para los operadores de laboratorios como entre laboratorios.

TABLA No.34 ENSAYOS	Un Operador		Entre Laboratorios	
	StD	D2S	StD	D2S
<i>Contenido de Asfalto, %</i>				
Horno de Ignición	0.04	0.11	0.06	0.17
Extracción Cuantitativa *	0.19 a 0.30	0.54 a 0.85	0.29 a 0.37	0.82 a 1.05
<i>Propiedades Volumétricas</i>				
Peso Específico Máximo Teórico	0.0040	0.011	0.0064	0.019
Peso Específico Bruto SSS	0.0124	0.035	0.0269	0.076
PEB con parafina	0.028	0.078	0.034	0.095
Contenido de Vacíos, Volumen %, **	0.5	1.5	1.1	3.0

**PUETG DVBA
2019-V1**

TABLA No.34	Un Operador		Entre Laboratorios	
ContenidoEfectivo de Asfalto, Volumen %, **	0.3	0.9	0.6	1.6
VAM, % **	0.5	1.5	1.1	3.1
RBV, % **	2.2	6.2	4.5	12.8
Filler / Asfalto, en peso **	0.05	0.13	0.09	0.25

* El valor depende del método usado (Centrífuga vs Reflux)

** Valores típicos calculados en base al horno de ignición. Los valores con extracción cuantitativa varían ligeramente de los presentados.

La primera columna indica los valores de desvío Standard y la segunda la diferencia admisible entre dos ensayos realizados por un operador y entre laboratorios. Esto significa que además de establecer diferencias admisibles entre laboratorios se puede también verificar el trabajo de los laboratoristas.

Como se indicara los valores de D2S señala a la diferencia máxima admisible entre dos resultados, pero si el resultado responde a n muestras de un mismo material por un mismo operador y laboratorio, ó inter laboratorios, el valor admisible se divide por la raíz de n . Así por ejemplo la precisión para el contenido de vacíos de aire en la mezcla compactada entre laboratorios es de hasta 3% para D2S. Para una muestra de tamaño $n=4$ la precisión relativa se corta en dos, reduciendo a 1,5% dicho valor admisible. Si la diferencia de mediciones es por ejemplo $5.7 - 3.5 = 2.2\%$, que resulta mayor al 1,5% establecido, no el 3% indicado en la tabla para diferencia entre dos ensayos, dado que son cuatro ensayos de una muestra. Esto implica que la diferencia es importante y debe ser investigada.

También es importante notar que la tabla permite calificar la calidad de los ensayos realizados por un operador, cuestión de alta importancia porque permite tener confianza en los resultados individuales en los cuales se apoya el control de calidad. Parámetros mecánicos de la mezcla asfáltica (lote de producción)

La aceptación del lote de producción en lo vinculado a los parámetros mecánicos de la mezcla asfáltica, se da si se cumple lo establecido en el *Punto 5.3. Criterios de dosificación*. Si la estabilidad media de la mezcla asfáltica no verifica lo establecido en el *Punto 5.3. Criterios de dosificación* pero es mayor o igual al noventa por ciento (90 %) del mínimo establecido en la Fórmula de Obra aprobada, y simultáneamente se verifica el cumplimiento

PUETG DVBA 2019-V1

de los demás requisitos mecánicos establecidos en el *Punto 5.3. Criterios de dosificación*, se acepta el lote de producción con un descuento del cinco por ciento (5 %) sobre el lote de obra ejecutado con el lote de producción en estudio.

Si los parámetros mecánicos no cumplen con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del lote de producción en estudio, y por ende del lote de obra construido con este último, teniendo que proceder, excepto indicación contraria del Inspector de Obra, al fresado del lote en consideración y a la reposición de la capa asfáltica.

12.1.5. Granulometría de los agregados recuperados (lote de producción)

La aceptación del lote de producción de la mezcla asfáltica por cuanto a la granulometría de los agregados recuperados, se da si se cumple lo establecido en el *Punto 10.1.5. Granulometría de los agregados recuperados (lote de producción)*.

Si la granulometría media de los agregados recuperados no cumple con las tolerancias admisibles especificadas en el *Punto 10.1.5. Granulometría de los agregados recuperados (lote de producción)*, pero se encuadran dentro de las tolerancias indicadas en la *Tabla N°35*, se acepta el lote de producción con un descuento del cinco por ciento (5 %) sobre la superficie del lote de obra ejecutado con el lote de producción en estudio.

Tabla N°35 – TOLERANCIAS GRANULOMÉTRICAS AMPLIADAS DE LA MEZCLA DE ÁRIDOS									
19 mm (3/4")	12,5m m (1/2")	9,5mm (3/8")	6,3mm (N°3)	4,75m m (N°4)	2,36um (N°8)	600 um (N°30)	300 um (N°50)	150 um (N°100)	75 um (N°200)
+/- 7 %	+/- 5 %		+/- 4 %	+/- 4 %	+/- 3%			+/- 1.5%	

Lo anteriormente expuesto es aplicable siempre que se verifique que la mezcla asfáltica cumple en su totalidad con las exigencias establecidas en el *Punto 7.3. Criterios de dosificación*.

Si la granulometría media de los agregados recuperados no cumple con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del lote de producción en estudio, y por ende del lote de obra construido con este último, teniendo que proceder, excepto indicación contraria del Inspector de Obra, al fresado del lote en consideración y a la reposición de la capa asfáltica.

ART. 13: UNIDAD TERMINADA

ART. 13 .1: Vacíos de aire en la mezcla asfáltica colocada y compactada (lote de obra)

La aceptación del lote de obra en lo relacionado al porcentaje de vacíos medios de los testigos de la unidad terminada, se da si se cumple lo establecido en el *Punto 10.2.1. Vacíos de aire en la mezcla colocada y compactada (lote de obra)*.

Si el porcentaje de vacíos de los testigos del lote de obra en estudio se encuentra comprendido entre el tres por ciento (3 %) y el seis por ciento (6 %); y el desvío estándar no verifica ser menor a uno y medio por ciento (1,5 %), pero si menor a dos por ciento (2 %), corresponde la aceptación del lote con un descuento del diez por ciento (10 %) sobre la superficie del mismo.

Si el porcentaje de vacíos de los testigos del lote de obra en estudio se encuentra comprendido entre el seis por ciento (6 %) y el siete por ciento (7 %); y el desvío estándar es menor a uno y medio por ciento (1,5 %); corresponde la aceptación con un descuento del diez por ciento (10 %) sobre la superficie del lote de obra en estudio.

Lo anteriormente expuesto es válido si se verifica que el porcentaje medio de vacíos de los testigos del lote de obra no difieren más o menos dos por ciento ($\pm 2\%$) del valor de vacíos medios correspondiente al lote de producción.

Si el porcentaje de vacíos medios del lote no cumple con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del lote de obra en estudio, teniendo que proceder, excepto indicación contraria del Inspector de Obra, al fresado del lote en consideración y a la reposición de la capa asfáltica.

13.1.1. Espesor

13.1.1.1. Para capas de rodamiento

El espesor medio de los testigos del lote de obra debe cumplimentar lo expuesto en el *Punto 10.2.2.1. Capas de rodamiento*.

Si el espesor medio de los testigos del lote de obra es superior al espesor de proyecto y se cumplimenta que el coeficiente de variación es mayor al diez por ciento (10 %) y menor al quince por ciento (15 %), se acepta el lote de obra con una penalidad del cinco por ciento (5 %).

Si el espesor medio de los testigos del lote de obra es inferior al espesor de proyecto o el coeficiente de variación es mayor al quince por ciento (15 %), se rechaza la capa. En este caso debe el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponerla; o, previa autorización del Inspector de Obra, colocar de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga estructural. Esto es posible si la capa

PUETG DVBA 2019-V1

colocada cumple con el resto de los requisitos establecidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

13.1.1.2. Resto de las capas

El espesor medio de los testigos del lote de obra debe cumplimentar lo expuesto en el *Punto 10.2.2.2. Capas de base.*

Si el espesor medio de los testigos del lote de obra es superior al espesor de proyecto y se cumplimenta que el coeficiente de variación es mayor al diez por ciento (10 %) y menor al quince por ciento (15 %), se acepta el lote de obra con una penalidad del cinco por ciento (5 %).

Si el espesor medio de los testigos del lote de obra es superior al noventa por ciento (90 %) del espesor de proyecto y el coeficiente de variación (Cv) es inferior al diez por ciento (10 %), queda a criterio del Inspector de Obra aceptar el lote de obra sin descuento. En caso de que sea viable la compensación de la merma del espesor de la capa en estudio con un espesor adicional en la capa siguiente por cuenta del Contratista.

Si el espesor medio de los testigos del lote de obra es superior al noventa por ciento (90 %) del espesor de proyecto y el coeficiente de variación (Cv) es igual o superior al diez por ciento (10 %) y menor al quince por ciento (15 %), queda a criterio del Inspector de Obra aceptar el lote de obra con un descuento del diez por ciento (10 %) sobre la superficie del lote de obra en estudio. Para que ello ocurra debe de resultar viable la compensación de la merma del espesor de la capa con un espesor adicional en la capa siguiente, por cuenta del Contratista.

Si el espesor medio de los testigos del lote de obra resulta inferior al noventa por ciento (90 %) del espesor de proyecto, o bien el coeficiente de variación resulta superior al quince por ciento (15 %), se rechaza el lote de obra en estudio. En este caso debe el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponerla; o, previa autorización del Inspector de Obra, colocar de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga estructural. Esto es posible si la capa colocada cumple con el resto de los requisitos establecidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

13.1.2. Ancho y perfil transversal

No se toleran anchos y/o pendientes en defecto a los indicados en el proyecto o los indicados por la el Inspector de Obra.

Los lugares en los cuales no se cumplan las exigencias establecidas en el *Punto 10.2.3. Ancho y perfil transversal* de la presente especificación técnica deben de ser corregidos por cuenta del Contratista.

13.1.3. Regularidad superficial

13.1.3.1. Capas de rodamiento

El presente punto aplica a obras nuevas

Los valores de regularidad superficial deben de cumplimentar lo establecido en el *Punto 10.2.4.1. Capas de rodamiento* de la presente especificación técnica.

Si los valores de la regularidad superficial del tramo de la capa de rodamiento en estudio exceden en defecto los límites establecidos anteriormente, se procederá de la siguiente manera:

Si el porcentaje de hectómetros que no verifican los requisitos representan menos del diez por ciento ($< 10 \%$) de la longitud del tramo en estudio, el Contratista debe corregir, por cuenta propia, los defectos de regularidad superficial mediante fresado y colocación de una nueva carpeta asfáltica, en los hectómetros que no verifican. La localización de dichos defectos se debe hacer sobre los perfiles longitudinales obtenidos en la medición de la regularidad superficial.

Si el porcentaje de hectómetros que no verifican los requisitos representan igual o más del diez por ciento ($\geq 10 \%$) de la longitud del tramo en estudio, se rechaza el mencionado tramo. En este caso debe el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponerla; o, previa autorización del Inspector de Obra, colocar de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga estructural. Esto es posible si la capa colocada cumple con el resto de los requisitos establecidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

El Contratista debe corregir, por su cuenta, las ondulaciones puntuales o depresiones que retengan agua en la superficie de la capa asfáltica considerada.

En el caso de obras de rehabilitación o repavimentación, los criterios de aceptación y rechazo se establecen en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

13.1.3.2. Capas de base y capas de rodamiento

En relación a las juntas transversales de construcción, las mismas deben de verificar los requisitos establecidos en el *Punto 10.2.4.2. Capas de base y capas de rodamiento*.

Para cada junta: Si en dos (2) de las nueve (9) mediciones, los apartamientos entre el borde

**PUETG DVBA
2019-V1**

inferior de la regla y la superficie de la carpeta son mayores a cuatro milímetros (4 mm), pero inferiores a siete milímetros (7 mm), se acepta la junta.

Si las juntas transversales de construcción no cumplen con lo expuesto anteriormente se procede a la corrección de las mismas por cuenta del Contratista.

ART. 14: Macrotextura superficial

En referencia a la macrotextura superficial, el valor medio y el desvío estándar de la macrotextura del lote de obra en estudio debe verificar los requisitos establecidos en el *Punto 10.2.5. Macro Textura superficial* de la presente especificación.

Si el valor medio de la macrotextura del lote de obra en estudio resulta mayor al noventa por ciento (> 90 %) del mínimo especificado y el desvío estándar es menor al especificado, para el caso en estudio, se acepta el lote con un descuento del diez por ciento (10 %) sobre la superficie del lote de obra en estudio.

Si el valor medio de la macrotextura del lote de obra en estudio resulta superior al mínimo especificado y el desvío estándar mayor al límite especificado para el tipo de mezcla asfáltica en cuestión, se aplica un descuento del diez por ciento (10 %) sobre el lote de obra en estudio.

Si el valor medio de la macrotextura del lote de obra en estudio es inferior al noventa por ciento (< 90 %) del mínimo especificado o el desvío estándar es igual o superior al valor máximo especificado para el tipo de mezcla asfáltica en cuestión, se rechaza el lote de obra en estudio. En este caso debe el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponer la capa; o, previa autorización del Inspector de Obra, colocar otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga estructural. Esto es posible si la capa colocada cumple con el resto de los requisitos establecidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

ART. 15: Resistencia al deslizamiento en capas de rodamiento

En referencia a la resistencia al deslizamiento, el valor medio de la resistencia al deslizamiento del tramo en estudio no debe resultar menor al previsto en el *Punto 10.2.6. Resistencia al deslizamiento en capas de rodamiento* de la presente especificación.

ART. 16: MEDICIÓN

La ejecución de las capas asfálticas consideradas en el presente documento se mide en metros cuadrados (m²) ejecutados. Los valores surgen del producto entre la longitud de

cada tramo de camino por el ancho establecido para el mismo. Al área resultante se le debe aplicar, si los hubiese, los descuentos por penalidades; estos son acumulativos.

ART. 17: FORMA DE PAGO

La fabricación, transporte, colocación y compactación de la carpeta asfáltica se paga por metro cuadrado de superficie terminada, medida en la forma establecida en el *Punto 12. Medición*, a los precios unitarios de contrato para los ítems respectivos.

Estos precios son compensación total por las siguientes tareas:

- Barrido y soplado de la superficie a recubrir.
- Provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los agregados pétreos.
Provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los ligantes asfálticos.
- Provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los aditivos y/o fibras u otros materiales en pellets a incorporar.
- Provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los filleres de aporte.
- El proceso de fabricación de la mezcla asfáltica.
- Los procesos involucrados en la carga, transporte, descarga, distribución y compactación de la mezcla asfáltica.
- Las posibles correcciones de los defectos constructivos.
- La señalización y conservación de los desvíos durante la ejecución de los trabajos.
- Todo otro trabajo, mano de obra, equipo o material necesario para la correcta ejecución y conservación del ítem según lo especificado.
- El riego de curado, liga o imprimación (cuando corresponda) se paga de acuerdo a lo establecido en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la DVBA, capítulo de Riegos.

No se abonan los sobre anchos, los aumentos de espesor por corrección deficitarias en capas subyacentes, ni los aumentos de espesor por correcciones superficiales.

ART. 18: CONSERVACIÓN

La conservación de cada capa asfáltica contemplada en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales consiste en el mantenimiento de las mismas en perfectas condiciones y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjere hasta la Recepción Definitiva de la Obra o durante el período que indique el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares

Los deterioros que se produzcan deben ser reparados por cuenta del Contratista, repitiendo, si fuera necesario al solo juicio del Inspector de Obra, las operaciones íntegras del proceso constructivo. Si el deterioro de la superficie de rodamiento afectara la base,

**PUETG DVBA
2019-V1**

capas intermedias y/o subrasante, el Contratista debe efectuar la reconstrucción de esa parte, sin derecho o pago de ninguna naturaleza cuando la misma haya sido realizada como parte integrante del contrato para la ejecución de ese trabajo. Esto es así aun cuando la calzada haya sido librada al tránsito público en forma total o parcial.

La reparación de depresiones, baches aislados y de pequeñas superficies se debe realizar de acuerdo a lo indicado en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, con los materiales establecidos en el presente P.E.T.G. y en el correspondiente P.E.T.P.

ART. 19: ANEXO Illinois Modified Lottman AASHTO T283 Test

La presente es una versión modificada del *Lottman AASHTO T283 test*, Illinois DOT, USA modificó el procedimiento a través de la alteración del proceso de condicionamiento de la muestra dejando sin efecto el ciclo de congelamiento-deshielo. Illinois DOT encontró que el

condicionamiento de las probetas en agua a 60°C durante 24 hs es más riguroso que la inclusión de un ciclo de congelamiento-deshielo.

Cada mezcla requiere de seis (6) probetas. La dimensión de cada probeta fue de dimensión 150 mm de diámetro por 95 ± 5 mm de espesor pero pueden emplearse probetas Marshall también. El contenido de vacíos de aire de cada probeta debe estar en $7.0\% \pm 0.5\%$. Las seis probetas se dividen en dos grupos, uno condicionado y otro sin condicionar. El contenido promedio de vacíos de aire de ser aproximadamente el mismo.

Antes de ensayar las probetas no condicionadas se colocan en baño de agua a $25 \pm 1^\circ\text{C}$ durante $2 \text{ hr} \pm 10 \text{ min}$ con al menos 25 mm de agua cubriendo la superficie de cada una.

El proceso de condicionamiento para las probetas condicionadas comienza con el saturamiento de cada probeta del 70 a 80% de sus vacíos de aire bajo vacío de 10 a 26 pulgadas de Hg de presión parcial (13 a 67 kPa de presión absoluta). Luego las probetas así condicionadas se colocan en baño de agua a $60 \pm 1^\circ\text{C}$ durante $24 \pm 1 \text{ hr}$. La etapa final consiste en transferir las probetas a un baño de agua a $25 \pm 1^\circ\text{C}$ durante $2 \text{ hr} \pm 10 \text{ min}$. Las probetas condicionadas se ensayan a resistencia a tracción indirecta.

La resistencia a tracción indirecta (RTI) promedio calculada de ambos grupos de probetas (RTI sin condicionar y RTI condicionadas) de la misma mezcla se utiliza en el cálculo del porcentaje de resistencia retenida TSR (tensile strength ratio).

$$\text{TSR} = \text{RTI}_{sc} / \text{RTI}_c * 100$$

El valor mínimo aconsejado es del 85%, de lo contrario se considera que la mezcla es susceptible al agua o puede ser susceptible a las peladuras.

Por otra parte el valor mínimo aceptable de RTI es de 414 kPa para asfaltos convencionales y de 552 kPa para asfaltos modificados aplicable para ambos grupos de probetas, condicionadas y sin condicionar.

**PUETG DVBA
2019-V1**

**PUETG DVBA
2019-V1**

**SECCIÓN 3: CONCRETOS ASFALTICOS EN CALIENTES
DENSAMENTE GRADUADOS, CON ASFALTO MODIFICADO CON
POLÍMEROS****ART. 1: DEFINICIONES****ART. 1 .1: Definición y nomenclaturas****1.1.1. Definición**

Se define como Concreto Asfáltico en Caliente (CAC) densamente graduado, a la combinación de un ligante asfáltico modificado con polímeros (AM3 – AM2), a la combinación de un ligante modificado, áridos y Filler con granulometría densa continua. Puede llegar a contener aditivos y/o fibras. Estas mezclas son elaboradas en plantas asfálticas y colocadas en obra a temperaturas superiores a la temperatura ambiente.

1.1.2. Nomenclatura

Las diferentes tipologías de mezclas asfálticas contempladas en el presente documento se diferencian entre sí en el tipo granulométrico, el tamaño máximo de agregado pétreo y el tipo de ligante asfáltico empleado.

A continuación se resume el sistema de designación para las mezclas asfálticas que se utiliza a lo largo del presente documento, de manera de individualizar los diferentes tipos de mezclas asfálticas abordadas o alcanzadas en esta sección.

CAC	D	TM	CA-XX
-----	---	----	-------

Donde:

CAC: Sigla que indica “Concreto Asfáltico en Caliente”.

- D: Letra que indica el tipo de esqueleto pétreo densamente graduado.
- TM: Número que indica el tamaño próximo al tamaño máximo nominal (TMN) del agregado pétreo, definido en milímetros. El TMN se define como la dimensión del tamiz de menor abertura, de la serie normalizada de tamices, que retiene hasta el 10% en peso, de la mezcla del árido.
- AM-X: Indicación correspondiente a los asfaltos modificado bajo la norma IRAM-

IAPG A 6596.

ART. 2: NORMAS TÉCNICAS APLICABLES

Las normas técnicas de aplicación en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales son las que se resumen en la *Tabla N°1*.

Tabla N°1 – NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN	
IRAM	Normas del Instituto de Racionalización de Materiales, Argentina
VN-E	Normas de ensayo de la Dirección Nacional de Vialidad, Argentina
AASHTO	American Association of State Highways and Transportation Officials, USA.
ASTM	American Society for Testing and Materials, USA.
EN	Normas Comunidad Europea

Cuando existe una norma IRAM vigente para realizar cualquier determinación referida en estas especificaciones, la misma prevalece sobre cualquier otra.

ART. 3: ALCANCE

El presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales es de aplicación a Concretos Asfálticos en Caliente con asfalto modificado AM3 y AM 2

El Contratista puede emplear técnicas de asfalto tibio (Warm Mix Asphalt) en la producción de las mezclas asfálticas. Debe presentar para ello un informe completo de la técnica que va a emplear demostrando que la baja de temperatura no afecta las propiedades finales de la mezcla. La DVBA deberá analizar la propuesta para su aprobación.

ART. 4: REQUISITOS DE LOS MATERIALES

ART. 4 .1: Agregado Pétreo Virgen

El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares puede exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza, procedencia o estado físico-químico así lo requieran.

**PUETG DVBA
2019-V1**

En caso de emplearse materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, debe hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que debe ser aprobado por el Inspector de Obra.

4.1.1. Características generales

Los requisitos generales que deben cumplir los áridos para el aprovisionamiento y acopio son los que se establecen en la *Tabla N°2*.

Tabla N°2 – REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO Y ACOPIO DE ÁRIDOS	
Característica	Requisitos
Procedencia	<p>Los áridos deben ser de origen natural, y deben cumplir las exigencias establecidas en la presente especificación técnica. De cualquier manera, el origen debe ser verificado. Los áridos deben tener trazabilidad, debe llevarse un registro de la procedencia de los mismos. Asimismo, debe cumplir las exigencias establecidas en la presente especificación técnica.</p> <p>Deben provenir de rocas sanas y no deben ser susceptibles a alteraciones físico-química apreciables, bajo las condiciones más desfavorables .</p>
Acopios	<p>Los áridos se deben acopiar y manejar por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción debe ser suficientemente homogénea y manejable sin peligro de segregación.</p> <p>El número mínimo de fracciones debe ser de tres (3), incluido el relleno mineral (filler). El Inspector de Obra puede exigir un mayor número de fracciones.</p> <p>Cada fracción del árido se debe acopiar en forma separada, para evitar contaminaciones. Los acopios se deben colocar sobre zonas</p>

	<p>consolidadas o pavimentadas para evitar las contaminaciones con suelos. Si se dispusieran sobre el terreno natural, no se deben utilizar sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios no deben tener forma cónica ni una altura superior a tres metros (3 m).</p> <p>Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los áridos, estas partidas se deben acopiar por separado hasta confirmar su aceptabilidad.</p> <p>El P.E.T.P., o en su defecto el Inspector de Obra, debe fijar el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Mínimo para (15) días de trabajo con la producción prevista.</p> <p>Los acopios deben estar limpios, exentos de terrones de arcilla, materia vegetal u otras materias extrañas que puedan afectar la calidad de la mezcla de la capa ejecutada.</p>
--	--

ART. 4 .2: Agregado Pétreo Grueso

4.2.1. Definición de Agregado Pétreo Grueso

Se define como árido grueso, la parte del árido total retenida en el tamiz 4,75 mm según norma IRAM 1501 para las mezclas con TM 19 y 25 mm, y el retenido en el tamiz 2,36 mm para mezclas con TM 12,5 mm.

4.2.1.1. Requisitos del agregado pétreo grueso

Los requisitos a cumplir por los áridos gruesos vírgenes dependen del nivel de tránsito y de la ubicación de la capa asfáltica. Los mismos se establecen en la *Tabla N°3*. Algunas propiedades están especificadas en función de la profundidad de la capa y el nivel de ejes equivalentes a 8.2 tn. Como es sabido los primeros 10 cm de capa asfáltica en contacto directo con el tránsito son los más críticos con respecto al ahuellamiento, por lo cual ciertas propiedades de los agregados son más exigentes en dicho nivel.

El árido grueso virgen es por lo general de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se empleen áridos vírgenes de distinta procedencia, cada una de ellas debe cumplir individualmente las condiciones establecidas en la *Tabla N°3*.

**PUETG DVBA
2019-V1**

Los áridos gruesos vírgenes a emplear en la construcción de capas de rodamiento, no deben provenir de canteras de naturaleza caliza.

Tabla N°3 - REQUISITOS DE LOS ÁRIDOS GRUESOS						
Ensayo	Norma	Exigencia				
Porcentaje de partículas trituradas	IRAM 1851	N4	N3	N2	N1	
		-10 cm	≤ 100	≤ 100	≤ 90	≤ 80
		+10 cm	≤ 100	≤ 100	≤ 80	≤ 70
Elongación	IRAM 1687-2	Determinación obligatoria.				
Índice de lajas	IRAM 1687-1	N4	N3	N2	N1	
		-10 cm	≤ 20	≤ 20	≤ 25	≤ 25
		+10 cm	≤ 25	≤ 25	≤ 30	≤ 30
Coeficiente de desgaste "Los Ángeles" (*)	IRAM 1532	N4	N3	N2	N1	
		-10 cm	≤ 25	≤ 25	≤ 25	≤ 30
		+10 cm	≤ 30	≤ 30	≤ 30	≤ 35
Coeficiente de pulimento acelerado	IRAM 1543	Rodamiento ≥ al valor indicado en la Especificación Técnica Particular				
Polvo adherido	IRAM 1883	≤ 1%				
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 425 µm	IRAM 10502	No Plástico				

**PUETG DVBA
2019-V1**

Micro Deval (*)	IRAM1762	≤ al valor indicado en la Especificación Técnica Particular
Relación vía seca-vía húmeda, de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 μm (**)	VN E 7-65	≥ 50
Análisis del estado físico de la roca	IRAM 1702 IRAM 1703	Determinación obligatoria
Ensayo de compatibilidad árido-ligante (***)	IRAM 6842	≥ 95 %
Granulometría	IRAM 1505 IRAM 1501	Debe ser tal que permita cumplir con la granulometría establecidos para la Fórmula de Obra y sus tolerancias.
Determinación de la absorción, densidad relativa y de la densidad aparente	IRAM 1533	Rodamiento ≤ 1%, si supera dicho valor debe calcularse el asfalto perdido por absorción para ser adicionado al porcentaje óptimo determinado.
Durabilidad por ataque con sulfato de sodio (****)	IRAM 1525	≤ 10%

(*) Para agregados tipo basálticos, se deben verificar los requisitos de la *Tabla N°4*.

(**) Este ensayo sólo se hace si el pasante por el tamiz IRAM 75 μm vía húmeda es mayor de 5 %.

(***) Para el caso en que el ensayo arroje un valor inferior al 95 % de superficie cubierta, debe incorporarse a la mezcla asfáltica un aditivo mejorador de adherencia, que permita superar dicho valor.

(****) El ensayo de Durabilidad por ataque con sulfato de sodio se hará sólo en el caso de que el ensayo de Absorción arroje un resultado superior al especificado.

Cuando el agregado grueso provenga de yacimientos de roca basáltica, los mismos deben verificar también las exigencias de la *Tabla N°4*.

**PUETG DVBA
2019-V1**

Tabla N°4 - REQUISITOS DE LOS ÁRIDOS GRUESOS “TIPO BASÁLTICOS”		
Ensayo	Norma	Exigencia
Coeficiente de desgaste “Los Ángeles”.	IRAM 1532	≤ 20
Micro Deval	IRAM 1762	≤ 18
Ensayo de ebullición para los basaltos “Sonnenbrand”	UNE-EN 1367-3	Determinación obligatoria.

ART. 4 .3: Arido fino virgen

4.3.1. Definición de árido fino

Se define como árido fino la parte del árido total pasante por el tamiz IRAM 4,75 mm y retenido por el tamiz IRAM 75 µm para TMN 19 y mayores. Para TMN 12,5 y menores es entre los tamices 2,36 mm y 75 µm.

4.3.1.1. Requisitos del árido fino virgen

Los requisitos a cumplir por los áridos finos vírgenes dependen del nivel de tránsito y de la ubicación de la capa asfáltica. Los mismos se establecen en la *Tabla N°5*.

El árido fino virgen es por lo general de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se empleen áridos de distinta procedencia, cada una de ellas debe cumplir individualmente las condiciones establecidas en la *Tabla N°5*.

**PUETG DVBA
2019-V1**

En el caso de que el agregado fino virgen provenga de la trituración de gravas, las mismas deben verificar los requisitos establecidos en la *Tabla N°5*.

Los áridos finos vírgenes a emplear en la construcción de capas de rodamiento, no deben provenir de canteras de naturaleza caliza.

Tabla N°5 - REQUISITOS DE LOS ÁRIDOS FINOS		
Ensayo	Norma	Exigencia
Resistencia a la fragmentación	IRAM 1532	En el caso de que el agregado fino provenga de la trituración. El árido triturado de origen debe cumplir las exigencias de la <i>Tabla N°3</i> y <i>Tabla N°4</i> (si corresponde) para el Coeficiente de desgaste Los Ángeles.
Equivalente de arena	IRAM 1682	≥ 50 %
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 425 µm	IRAM 10501	No plástico.
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 µm	IRAM 10501	≤ 4 %
Relación vía seca-vía húmeda, de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 µm (*)	VN E 7-65	≥ 50 %
Granulometría	IRAM 1505 IRAM 1501	Cumplira con la granulometría establecida para la Fórmula de Obra.
Índice de Azul de Metileno (**)	Anexo A de la norma UNE-EN 933-9	≤ 7 gramos/kilogramo
Determinación de la absorción, densidad relativa y de la densidad aparente	IRAM 1520	≤ 1%
Durabilidad por ataque con sulfato de sodio (***)	IRAM 1525	≤ 10%

PUETG DVBA 2019-V1

(*) Este ensayo sólo se hace si el pasante por el tamiz IRAM 75 µm vía húmeda es mayor de 5 %.

(**) El Índice de Azul de Metileno se debe hacer sólo en caso que el Ensayo de Equivalente de Arena arroje un resultado menor a cincuenta por ciento (<50 %) y mayor o igual cuarenta (≥ 45%).

(***) El ensayo de Durabilidad por ataque con sulfato de sodio se debe hacer sólo en el caso de que el ensayo de Absorción arroje un resultado superior al especificado.

ART. 4 .4: Requisitos de la mezcla de áridos

La mezcla de áridos debe cumplir las prescripciones de la *Tabla N°6*.

Tabla N° 6 – REQUISITOS DE LA MEZCLA DE ÁRIDOS						
Parámetro	Norma	Exigencia				
Partículas redondeadas (*)	---	Porcentaje en peso de árido no triturado respecto del total del árido				
		Profundidad Clasificación por tránsito				
		N4	N3	N2	N1	
		Primeros 10 cm	0%	0%	≤ 3%	≤ 5%
		Debajo 10 cm	0%	≤ 3%	≤ 5%	≤ 7%

(*) La determinación de este parámetro se debe realizar calculando el porcentaje de árido redondeado que compone la mezcla, teniendo en cuenta las fracciones que provienen de trituración y las que provienen de arena silícea.

ART. 4 .5: Relleno mineral (Filler)

4.5.1. Definición de relleno mineral

Se define como Relleno Mineral (Filler) a la fracción pasante del tamiz IRAM 0,075 mm.

El Filler puede provenir de los agregados pétreos o bien puede ser Filler de Aporte.

El relleno mineral de aporte puede estar constituido por los siguientes materiales:

- Cemento Portland
- Calcáreo molido (polvo calizo)
- Cal hidratada
- Cal hidráulica hidratada

Pueden utilizarse como relleno mineral materiales de otra naturaleza, justificando su empleo mediante la ejecución de ensayos vinculados con el comportamiento mecánico y

con la durabilidad; y siempre que los mismos resulten previamente aprobados por el Inspector de Obra.

4.5.2. Requisitos de los rellenos minerales de aporte

El relleno mineral de aporte (Filler de aporte) debe ser homogéneo, seco y libre de grumos provenientes de las partículas.

Los materiales a utilizar como Filler de Aporte para la elaboración de las mezclas asfálticas deben cumplir los requisitos establecidos en la *Tabla N°7*.

Tabla N° 7 - REQUISITOS DEL FILLER DE APORTE		
Ensayo	Norma	Exigencia
Granulometría	IRAM 1505	Requisitos establecidos en la <i>Tabla N° 8</i>
El filler empleado, dependiendo el tipo, debe cumplir con la norma acorde.	IRAM 50000 IRAM 1593 IRAM 1508	----
Densidad aparente (*)	IRAM 1542	$0,5 \text{ gr/cm}^3 < D. \text{ Ap.} < 0,8 \text{ gr/cm}^3$

(*) Puede admitirse el empleo de un filler cuya Densidad Aparente se encuentre comprendida entre los valores de $0,3 \text{ gr/cm}^3$ y $0,5 \text{ gr/cm}^3$ siempre que sea aprobado por el Inspector de Obra, previa fundamentación mediante la ejecución de los ensayos y experiencias que estime conveniente.

Tabla N° 8 - REQUISITOS GRANULOMÉTRICOS DEL FILLER DE APORTE	
Tamiz IRAM	Porcentaje en peso que pasa
425 \square m (N° 40)	100 %
150 \square m (N° 100)	>90%
75 \square m (N° 200)	>75%

PUETG DVBA 2019-V1

ART. 4 .6: Ligantes asfálticos

4.6.1. Ligante asfáltico de diseño

El ligante asfáltico a emplear cumplirá con las Normas IRAM-IAPG A 6596. El ligante asfáltico de diseño se especifica en el P.E.T.P.. El mismo es definido en función de las características de la mezcla, según el tipo de clima, tránsito, etc.

4.6.2. Características generales

Los requisitos generales que deben cumplir los ligantes asfálticos vírgenes para el aprovisionamiento y almacenamiento son los que se establecen en la *Tabla N° 9*.

Tabla N° 9 – REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE LOS LIGANTES ASFÁLTICOS	
Característica	Requisitos
Procedencia	No deben ser susceptibles de ningún tipo de alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que puedan darse en la zona de almacenamiento y/o empleo.
Almacenamiento	<p>Los ligantes asfálticos se deben almacenar en tanques destinados a tal fin.</p> <p>Los ligantes asfálticos se deben almacenar a la temperatura especificada por el fabricante de las mismas. Se debe utilizar un método de calentamiento. No se debe almacenar en el mismo tanque dos ligantes asfálticos de diferente tipo.</p> <p>Cuando se detecten anomalías en el suministro de los ligantes asfálticos, estas partidas se almacenarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad.</p>

ART. 4 .7: Aditivos, fibras u otros materiales

En el caso de incorporación de aditivos, fibras u otros materiales, con el objeto de alcanzar una mejora significativa de alguna característica de la mezcla asfáltica, se debe verificar además las propiedades adicionales.

El P.E.T.P., o eventualmente el Inspector de Obra, debe fijar el o los aditivos, fibras u otros materiales que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que

cumplir, como así también, los métodos de incorporación, dosificación y dispersión homogénea.

Cuando se empleen fibras, las mismas deben ser capaces de inhibir el escurrimiento del ligante, no deben ser nocivas para la salud de los trabajadores y el medio ambiente. Las mismas deben ser suministradas en pellets , sueltas o algún otro método que evaluara el Inspector de Obra.

ART. 5: ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

ART. 5 .1: Relación espesor de la capa/tamaño máximo nominal (e/tmn)

La relación entre el espesor de la capa asfáltica a colocar y el tamaño máximo nominal para el tipo de mezcla considerada debe cumplir con la siguiente Relacion:

$$e > C * D$$

Donde:

- e: espesor de la capa
- D: tamaño máximo nominal del agregado
- C: coeficiente igual a 3 para mezclas finas y 4 para mezclas gruesas

La definición de si una mezcla es fina o gruesa se basa en la norma AASHTO M 323:

AASHTO M 323	Mezclas Finas	Mezclas Gruesas
TM	% que pasa	
25	+40% PTN4	-40% PTN4
19	+47% PTN4	-47% PTN4
12,5	+39% PTN8	-39% PTN8

**PUETG DVBA
2019-V1**

5.1.1. Tamices de Control Granulométrico

La granulometría resultante de la mezcla o composición de las diferentes fracciones de áridos (incluido el Filler) debe estar comprendida dentro de los puntos de control establecidos en en la *Tabla N°10*.

Tabla N°10 – LIMITES GRANULOMÉTRICO DE LOS CONCRETOS ASFÁLTICOS DENSOS			
Tamices mm	Porcentaje en peso que pasa (*)		
	CACD-12	CACD-19	CACD-25
25.0	---	100	100
19.0	100	83-100	80-100
12,5	80-95	--	--
9,5	71-86	60-75	51-67
4,75	47-62	45-60	33-48
2,36	30-45	33-47	22-37
0.60	15-25	17-29	9-20
0.30	10-18	12-21	5-14
0.075	4-8	5-8	2-4

(*) Si existe una diferencia entre los pesos específicos de las fracciones utilizadas (incluido el filler) superior al 0,02 gr/cm³, la dosificación se corrige en volumen.

Las curvas granulométricas de diseño adoptadas deben estar dentro de los puntos de los límites y ser presentadas en la dosificación con toda la serie de tamices.

5.1.2. Criterios de dosificación

El tipo de esqueleto granular, tipo de ligante asfáltico, espesor, ubicación y nivel de sollicitación del tránsito a emplear en la capa asfáltica en consideración, se encuentran definidos en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

Los criterios a considerar en el proceso de diseño en laboratorio de la mezcla asfáltica, para la obtención de la Fórmula de Trabajo, se resumen en la *Tabla N°11*.

Tabla N°11 – REQUISITOS DE DOSIFICACIÓN		
Parámetro	Exigencia	
Ensayo Marshall (Norma IRAM 6845)	N° golpes por cara (*)	50 / 75 (*)
	Estabilidad (kN)	> 12 (*)
	Relación Estabilidad- Fluencia (kN/mm) (**)	3 - 5
	Porcentaje de Vacíos de aire totales VAT	3.5 a 4.5 %
	Porcentaje de vacíos del agregado mineral (VAM)	TM 25 mm: 12, 13 y 14 (para 3, 4 y 5 % de VAT) TM 19 mm:13, 14 y 15 (para 3, 4 y 5% de VAT) TM 12 mm:14,15 y 16 (para 3, 4 y 5% VAT)

**PUETG DVBA
2019-V1**

		Valor máximo: 1,5% por encima del adoptado según % de VAT
Compactación con el Compactador Giratorio Superpave (SGC) (AASHTO R35)		ver TABLA 12 Niveles de Compactación SGC. <u>Aplicable donde indique el proyecto.</u>
Resistencia a Tracción Indirecta por Compresión Diametral (20C, 50 mm/min) ASTM D 6931		Min a fijar en la Especificación Técnica Particular
Porcentaje de Resistencia conservada mediante el ensayo de tracción indirecta (ANEXO Illinois Modified Lottman AASHTO T 283)		> 80 %
Evaluación de la resistencia al ahuellamiento "Wheel Tracking Test" (Norma EN 12697-22 – Procedimiento B) (****)		Requisitos establecidos en la <i>Tabla N°13 para proyectos con N8.2 iguales o mayores de 3 millones.</i> <u>Aplicable donde indique el proyecto.</u>
Módulo Elástico en MPa a 20C.		Valor igual o mayor del indicado en diseño estructural. Obligatorio para proyectos con N8.2 iguales o mayores de 3 millones <u>Aplicable donde indique el proyecto.</u>
Porcentaje de Arena Natural máximo		A indicar en la Especificación Técnica Particular
Porcentaje obligatorio de Cal Hidratada en peso sobre total de la mezcla		1 % a 2%

PUETG DVBA 2019-V1

Relación en peso Filler/Asfalto	0,8 – 1,3
Proporciones máximas en volumen de Filler en mezclas (IRAM 1542)	Para ligante asfáltico tipo convencional: Cv/Cs ≤ 1,0

(*) En la ETP se definirá la energía de compactación de acuerdo con el tránsito de diseño.

Para ligantes asfálticos convencionales, los rangos de temperatura de mezclado y compactación de la mezcla asfáltica en laboratorio debe ser los que permitan verificar los siguientes rangos de viscosidad rotacional determinada a partir de la metodología descrita en la normativa IRAM 6837.

Mezclado: 1,7 dPa*seg ± 0,2 dPa*seg

Compactación: 2,8 dPa*seg ± 0,3 dPa*seg

(**) Sólo aplicable a mezclas con ligante asfáltico tipo convencional.

(****) Se debe utilizar como metodología de ensayo la descrita en el Procedimiento B en aire para dispositivo pequeño de la norma EN12697-22. La duración del mismo es de 10000 ciclos y, para mezclas del tipo CAC, la temperatura de ensayo será de 60 °C. Para el moldeo de la probeta de ensayo se pueden utilizar los procedimientos establecidos en las normativas EN 12697-32 o EN 12697-33; indicando en todos los casos el porcentaje de vacíos alcanzado en las probetas, el cual debe estar comprendido dentro del rango más o menos uno por ciento (± 1 %) respecto del porcentaje de vacíos correspondientes a la Fórmula de Obra adoptada. El espesor de la probeta asfáltica es especificado en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

Tabla 12. Compactación con el Compactador Giratorio SGC (AASHTO R 35)
(30 rpm, 600 kPa, 1,16 DIA)

N8.2*E06 (20 años)	Giros	Descripción
menor a 0.3	50	Caminos de locales de bajo tránsito
0.3 a 3	75	Calles colectoras, vías de acceso, avenidas
3 a 30	100	Autopistas y autovías, caminos de dos o más vías con tránsito medio a intenso, avenidas con tránsito intenso
mayor o igual a 30	125	Accesos, autopistas, autovías con alto tránsito, estaciones de pesaje, rampas de vehículos pesados, etc.

Para proyectos con N8.2 mayor de 3 millones se realiza el ensayo de WTT.

**PUETG DVBA
2019-V1**

Tabla N°13 - RESISTENCIA AL AHUELLAMIENTO SIMULADO ACELERADO <i>WheelTracking Test</i> (Norma EN 12697-22 – Procedimiento B)	
Pendiente Media de Deformación (WTS Aire ó Agua) [mm/1000 ciclos de carga] en el intervalo de 5000 a 10000 ciclos, Profundidad Media de la Huella en (PRD) [%], Profundidad Máxima de la Huella, en mm.	
Capa asfáltica	WTS aire ó agua, a fijar en la ETP PRD, % a fijar en la ETP PMH, mm a fijar en la ETP

Independientemente del N8.2 de diseño del proyecto, el número de giros se selecciona para el N8.2 para un período de 20 años. El ensayo debe hacerse por duplicado en todos los casos e informar los resultados individuales de cada muestra. El informe de WTT debe incluir:

- a) identificación de la muestra
- b) la densidad aparente y vacíos de la muestra antes del ensayo
- c) la temperatura del ensayo
- d) espesor medio de la muestra incluyendo el de cualquier capa separadamente identificable dentro de la misma.
- e) el número y fecha del ensayo
- f) el tipo de máquina empleado y procedimiento (que debe ser B para máquina pequeña)
- g) cualquier condición o detalle de operación que no sea indicado en la Norma establecida, y anomalías que puedan afectar el resultado del ensayo.

Para muestras preparadas en laboratorio: identificación de los materiales componentes y proporciones en la mezcla, métodos de mezclado y compactación, edad de la probeta, número de probetas de la misma composición ensayadas.

Para muestras extraídas del campo: fecha, tiempo y lugar de extracción de cada testigo, tipo y composición de la mezcla.

5.1.3. Presentación de la Fórmula de Obra

La fabricación y colocación de la mezcla asfáltica no se debe iniciar hasta que el Inspector de Obra y el Departamento de Investigaciones y Desarrollo de la DVBA haya aprobado la correspondiente Fórmula Preliminar presentada por el Contratista. Para la aprobación de la Fórmula de Obra, es necesario verificar y ajustar la misma en el Tramo de Prueba correspondiente.

La fórmula debe emplearse durante todo el proceso constructivo de la obra, siempre que se mantengan las características y el origen de los materiales que la componen. Toda vez que cambie alguno de los materiales que integran la mezcla asfáltica o se excedan sus tolerancias de calidad, la Fórmula de Obra debe ser reformulada y aprobada nuevamente siguiendo los lineamientos del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales. Por lo tanto debe excluirse el concepto de “Fórmula de Obra única e inamovible”.

Para todo tipo de mezcla asfáltica, el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Inspector de Obra, puede exigir un estudio de sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante

Los informes de presentación de la Fórmula de Obra deben incluir como mínimo los requerimientos establecidos en la *Tabla N°14*

Tabla N°14 – REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA FÓRMULA DE OBRA	
Parámetro	Información que debe ser consignada
Calibración de la planta asfáltica	Cada elemento de la planta debe estar calibrado. El Contratista debe presentar un informe detallado y actualizado de la calibración de la planta, previo inicio del Tramo de Prueba.

PUETG DVBA 2019-V1

Áridos y rellenos minerales	<p>Identificación, características y proporción de cada fracción del árido y rellenos minerales (filler).</p> <p>Granulometría de los áridos vírgenes, incluido los rellenos minerales.</p> <p>Granulometría de los áridos combinados y los rellenos minerales (filler).</p> <p>Ensayos realizados sobre el agregado grueso virgen, como mínimo todos los contemplados en la <i>Tabla N°3</i>.</p> <p>Ensayos realizados sobre el agregado fino virgen, como mínimo todos los contemplados en la <i>Tabla N°5</i>.</p> <p>Ensayos realizados sobre el Filler de aporte, como mínimo todos los contemplados en la <i>Tabla N°7</i>.</p>
Ligante asfáltico, aditivos y/o fibras	<p>Identificación, características y proporción en la mezcla del ligante asfáltico respecto de la masa total de los áridos, incluido el o los rellenos minerales.</p> <p>Cuando se empleen aditivos y/o fibras, debe indicarse su denominación, características, ensayos y proporción empleada respecto de la masa del ligante asfáltico.</p>
Calentamiento y mezclado	<p>La temperatura máxima y mínima de calentamiento de áridos vírgenes y del ligante asfáltico. En ningún caso la temperatura de la mezcla de áridos vírgenes puede resultar superior a la del asfalto virgen en más de quince grados Celsius (15°C).</p> <p>La temperatura máxima y mínima de la mezcla asfáltica a la salida del mezclador. Para ello, se puede considerar los valores recomendados por el proveedor del ligante asfáltico virgen empleado.</p>
Temperatura de compactación	<p>Debe indicarse la temperatura mínima de la mezcla asfáltica al iniciar la compactación y la mínima al terminarla.</p>
Ajustes en el Tramo de Prueba	<p>La fórmula informada debe incluir los posibles ajustes realizados durante el Tramo de Prueba.</p>
Contenido de humedad	<p>La mezcla asfáltica elaborada tendrá un contenido de humedad menor del 0,5% medido según VN E55-86.</p>
Parámetros volumétricos	<p>Ensayos realizados sobre las mezclas asfálticas, como mínimo las contempladas en la <i>Tabla N°11</i>.</p>
Parámetros mecánicos	<p>Ensayos realizados sobre las mezclas asfálticas, como mínimo las contempladas en la <i>Tabla N°11</i>.</p>
Informe de	<p>Presentar completo para su aprobación</p>

presentación de la Fórmula de Obra	
---------------------------------------	--

ART. 6: REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

ART. 6 .1: Consideraciones generales

Cuando se aplique un producto anti adherente o de limpieza sobre los equipos de fabricación, transporte, extendido o compactación, debe utilizarse una solución jabonosa, un agente tensoactivo u otros productos de verificada experiencia, que garanticen que no son perjudiciales para la mezcla bituminosa, para los operarios, ni para el medioambiente, debiendo ser aprobados por el Inspector de Obra. No se permite en ningún caso el empleo de productos derivados de la destilación del petróleo.

No se puede utilizar en la ejecución regular de la mezcla bituminosa ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el Tramo de Prueba y aprobado por el Inspector de Obra.

6.1.1. Equipos de obra

6.1.1.1. Tanques de almacenamiento del ligante asfáltico virgen

Tabla N°15 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE ALMACENAMIENTO DE LOS LIGANTESASFÁLTICOS

Características	Requisitos
Tanques de almacenamiento	Los tanques de almacenamiento de los ligantes asfálticos deben ser, preferentemente, cilíndricos y verticales y estar térmicamente aislados entre sí y del medio ambiente. En el caso de que se empleen tanques de almacenamiento horizontales, los mismos deben, estar llenos con más del noventa por ciento (>90%) de su capacidad. El tanque de almacenamiento debe tener un sistema que permita mantener la temperatura de almacenamiento del ligante asfáltico y debe disponer de una válvula adecuada para la toma de muestras. Los tanques de almacenamiento deben, idealmente, disponer de medios de carga propios (bombas). Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el traspaso del ligante asfáltico desde la cisterna de transporte al tanque de

PUETG DVBA 2019-V1

	almacenamiento, y de éste al equipo de aplicación en planta o mezclado, deben estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada jornada de trabajo.	Los ligantes
--	--	-----------------

asfálticos vírgenes se deben almacenar en tanques que se ajusten a los requisitos que se establecen en la *Tabla N°15*.

6.1.1.2. Planta asfáltica

Los Concretos Asfálticos Densos se deben fabricar en plantas que se ajusten a los requisitos que se establecen en la *Tabla N°16*.

Tabla N°16 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS PLANTAS ASFÁLTICAS	
Características	Requisitos
Capacidad de producción	Se indica en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, en función del plan de trabajo.
Alimentación de agregados pétreos vírgenes	La planta debe contar con una cantidad de silos de dosificación en frío al menos igual al número de fracciones de los áridos que componen la Fórmula de Obra aprobada, y nunca inferior a cuatro (4). La planta debe contar con dispositivos que eviten la contaminación de las distintas fracciones entre tolvas. La planta debe contar con zaranda de rechazo de agregados que excedan el tamaño máximo establecido para el concreto asfáltico en proceso de elaboración. Las plantas del tipo continuas deben tener un sistema de control que compense en la dosificación la humedad de los agregados.
Almacenamiento y alimentación de ligante asfáltico virgen	Las plantas asfálticas deben tener un sistema que permita mantener la temperatura de empleo del ligante asfáltico virgen, sin zonas de sobrecalentamiento. Debe tener un sistema de recirculación constante. Debe contar con elementos precisos para calibrar y adicionar la cantidad de ligante

**PUETG DVBA
2019-V1**

	asfáltico virgen que se incorpora a la mezcla.
Alimentación del Filler de aporte	Debe disponer de instalaciones para el almacenamiento y adición controlada a la mezcla. El Filler de aporte debe ser incorporado a través de silos.
Calentamiento y mezclado	La planta debe posibilitar la obtención de una mezcla homogénea, con las proporciones ajustadas a la respectiva fórmula de trabajo y a la temperatura adecuada para el transporte y colocación. La planta debe evitar sobrecalentamientos que afecten a los materiales. Asimismo debe posibilitar la difusión homogénea del ligante asfáltico. El proceso de calentamiento y secado de agregados no debe contaminar con residuos de hidrocarburos no quemados a la mezcla. En plantas del tipo discontinuas “por batch”, se debe contar con no menos de cuatro (4) tolvas de almacenamiento en caliente.
Incorporación de aditivos, fibras u otros materiales	Si se previera la incorporación de aditivos, fibras u otros materiales a la mezcla, la planta deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente.
Reincorporación de polvos	La planta debe contar con un sistema para recuperar y reincorporar a la mezcla asfáltica, de manera controlada, el polvo recolectado durante el proceso de fabricación de la mezcla. La planta debe contar con un sistema de filtros de manga, que eviten la emisión de polvo mineral a la atmósfera.
Aspectos ambientales	La planta debe contar con elementos que eviten la emisión de gases nocivos a la atmósfera. La planta debe verificar los requisitos establecidos en el MEGA (Manual de Evaluación y gestión Ambiental) de Obras Viales y debe operar dentro del marco legal y normativa vigente.
Almacenamiento de mezcla fabricada	La planta debe contar con un silo de almacenamiento de mezcla fabricada de no menos de treinta toneladas (30 t) de capacidad.

6.1.1.3. Equipos para distribución de riego de liga y riego de imprimación

Los equipos de distribución de riego de liga e imprimación deben cumplimentar lo establecido en la tabla N° 17 y el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales para Riegos de Liga con Emulsiones Asfálticas de la DVBA y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales para Riegos de Imprimación con Emulsiones Asfálticas de la DVBA.

PUETG DVBA 2019-V1

Tabla 17. Puntos de Verificación de Riegos de Liga e Imprimación

- Verificación de RPM bomba (gráfica RMP bomba vs RPM 5ta rueda)
- Verificación de las RPM de la 5 ta rueda (gráfica RPM bomba vs RPM 5ta rueda)
- Tasa tentativa: 018 L/m² en base al residuo asfáltico (entre 0,15 y 0,20 L/m²).
- Verificar temperatura de la emulsion.
- Verificar residuo asfáltico en la emulsion.
- Verificar sistema de medida del asfalto consumido en el tanque
- Verificar altura de barra (30 cm para triple abanico)
- Verificación del ángulo de las boquillas (45 grados según Romanelli)
- Verificación de la limpieza de las boquillas
- Verificación de la uniformidad de riego en cada boquilla (10% diferencia admisible)
- Verificación de tasa por pesada en bandejas
- Preparar un plan de riego incluyendo juntas, anchos y producción diaria

Calidad de la limpieza de la superficie

- Barrido y soplado de la superficie
- Superficie completamente libre de polvo y otras sustancias que puedan afectar la adherencia entre capas
- Verificar la ausencia de humedad en la superficie
- Regado del material de liga (0,18 l/m² de residuo)
- El riego de liga uniformemente distribuido

Procedimiento de Distribución del riego de liga

- Indicar Tipo de ligante asfáltico, temperatura del asfalto para el riego,

**PUETG DVBA
2019-V1**

condiciones del clima

- Verificar la Altura de barra de riego
- Verificar la Alineación de picos de riego (entre 30 y 45 grados con respecto a la barra)
- Verificar la Extensiones de la barra
- Realizar la Calibración transversal (uniformidad de riego por boquilla, 10% de tolerancia)
- Realizar la Calibración longitudinal (uniformidad longitudinal, sin estrías ni excesos)
- Indicar la Velocidad del camión, la presión de riego, superficie de riego, volúmenes de asfalto inicial y final, dotaciones inicial y final (lts/m2)
- Tipo de solape de los abanicos de asfalto (simple, doble o triple)

Calidad de la distribución del riego

- Cantidad de ligante por m2 colocada
- Verificar el curado del riego de liga previo a la pavimentación
- Verificar que no queden acumulaciones de riego de liga en ningún punto de la zona a pavimentar
- Verificar si se han reparado las zonas con riego dañadas
- Verificar si se han corregido las zonas con riego en exceso
- Evitar la contaminación de la superficie regada con materiales perjudiciales
- Verificar si ha sido debidamente barrida y regada la junta longitudinal de la capa asfáltica aledaña
- Verificar si ha sido debidamente barrida y regada la junta transversal de la capa asfáltica colocada

Verificación de la preparación de la junta transversal antes de continuar distribuyendo mezcla asfáltica	Corte o conformación inclinada
	Limpieza
	Riego

PUETG DVBA 2019-V1

6.1.1.4. Equipos para el transporte de mezcla asfáltica

Los equipos de transporte de mezclas asfálticas deben ajustarse a los requisitos que se indican en la *Tabla N°18*.

Tabla N°18 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE TRANSPORTE DE MEZCLAS	
Características	Requisitos
Capacidad de transporte	El número y capacidad de los camiones debe ser acorde al volumen de producción de la planta asfáltica, de modo de no frenar el proceso de fabricación y colocación.
Caja de transporte	Se debe aplicar un producto que evite la adherencia de la mezcla asfáltica a la caja de transporte. Dicho producto debe respetar lo establecido en el <i>Punto 6.1. Consideraciones generales</i> . La forma y altura de los camiones debe ser tal que, durante la descarga en la terminadora, el camión sólo toque a esta a través de los rodillos provistos a tal efecto.
Cubierta de protección	La caja de los elementos de transporte debe cubrirse con algún elemento (lona o protector adecuado) que impida la circulación de aire sobre la mezcla asfáltica. Dicha cubierta debe alcanzar un solape con la caja, tanto lateral como frontalmente, de no menos de treinta centímetros (30 cm). La cobertura se debe mantener ajustada debidamente durante todo el transporte. Esto se debe cumplir siempre, independientemente de la temperatura ambiente y/o cualquier otro factor, tanto climático como no climático. No se admiten cobertores que permitan la circulación de aire sobre la mezcla (ejemplo: lona tipo “media sombra”).

6.1.1.5. Equipos de distribución

Los equipos de distribución de la mezcla asfáltica (terminadoras asfálticas), deben ajustarse a los requisitos que se indican en la *Tabla N° 19*.

Tabla N° 19 – REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE DISTRIBUCION Y COLOCACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Característica	Requisitos

**PUETG DVBA
2019-V1**

Pavimentadora	Debe ser calibrada y ajustada de acuerdo con el tipo de mezcla asfáltica a utilizar, espesor y pendientes.
Sensores de uniformidad de distribución	Debe contar con equipamiento que permite tomar referencias altimétricas, destinadas a proveer regularidad en la superficie de la mezcla distribuida.
Alimentación de la mezcla	Debe poder abastecer de mezcla asfáltica a la caja de distribución de forma constante y pareja.
Distribución transversal de la mezcla	La mezcla debe mantener una altura uniforme dentro de la caja de distribución, coincidente con la posición del eje de los tornillos helicoidales.
Caja de distribución	La porción de la caja de distribución que excede el chasis de la terminadora debe contar con un cierre frontal (contraescudo) en tanto que la parte inferior de tal dispositivo debe contar con una cortina de goma que alcance la superficie de la calzada durante la operación de distribución.
Tornillos helicoidales	La altura de los tornillos helicoidales debe ser tal que su parte inferior se sitúe a no más de dos y media (2,5) veces el espesor de la capa que se está colocando. Los tornillos helicoidales deben tener una extensión tal que lleguen a no más de veinte centímetros (20 cm) de los extremos de la caja de distribución, exceptuando el caso en que se empleen ensanches o ramas de acceso/egreso de reducida longitud, para terminadoras con plancha telescópica. Debe procurarse que el tornillo sin fin gire en forma lenta y continua en todo momento.
Plancha	La posición altimétrica de la plancha debe poder ser regulada en forma automática mediante sensores referidos a la capa base u otro medio que permita distribuir mezcla con homogeneidad a lo largo del perfil longitudinal. El calentamiento de la plancha debe ser homogéneo, evitando sobrecalentamientos localizados de la misma.
Sistema de precompactación	Los tampers, vibración y barras de presión se ajustan según el tipo y espesor de mezcla asfáltica de acuerdo con las especificaciones técnicas de pavimentadora aprobada por el Inspector de Obra. Se deben verificar dichos ajustes previo al inicio de la pavimentación.
Homogeneidad de la distribución	El equipo debe poder operar sin que origine segregación de ningún tipo (granulométrica, térmica, invertida), ni arrastre de materiales. Debe poder regularse de modo que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicada en los Planos de Proyecto.

PUETG DVBA 2019-V1

6.1.1.6. Equipos de compactación

Los equipos de compactación deben ajustarse a los requisitos indicados en la *Tabla N° 20*.

Tabla N °20 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE COMPACTACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Característica	Requisitos
Número y tipo de equipo	El número y las características de los equipos de compactación deben ser acordes a la superficie, tipo de mezcla asfáltica y espesor de la capa que se debe compactar.
Compactadores con neumáticos	Los rodillos neumáticos deben contar con protecciones de lona u otro material de modo de generar recintos que limiten el enfriamiento de los neumáticos. Tales elementos deben extenderse en la parte frontal y lateral de cada conjunto de neumáticos y alcanzar la menor distancia posible respecto de la superficie de la mezcla que se compacta. Asimismo, los compactadores neumáticos deben tener ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras. Los compactadores deben poder invertir la marcha mediante una acción suave; también deben poder obtener una superficie homogénea, sin marcas o desprendimientos en la mezcla asfáltica.
Compactadores con rodillos metálicos	Los compactadores de llantas metálicas deben tener un sistema tal que permita mantener siempre limpia y húmeda la superficie del cilindro, sin exceso de agua. Asimismo, no presentarán surcos ni irregularidades en las superficies cilíndricas. Los compactadores pueden ser estáticos, vibratorios u oscilatorios. Los compactadores vibratorios y los oscilatorios deben tener dispositivos automáticos para eliminar la vibración/oscilación al invertir el sentido de su marcha. Los compactadores deben poder invertir la marcha mediante una acción suave. Los compactadores deben poder obtener una superficie homogénea, sin marcas o desprendimientos en la mezcla asfáltica.

ART. 6 .2: Ejecución de las obras

6.2.1. Preparación de la superficie de apoyo

La superficie de apoyo debe ser regular y no debe exhibir deterioros, de modo tal que el espesor de colocación de la mezcla se pueda encuadrar dentro de las tolerancias de espesores. Previo a la colocación de la capa asfáltica se debe aplicar el correspondiente riego de imprimación y/o riego de liga, de acuerdo a lo establecido en el *Punto 6.3.3. Riego de liga y riego de imprimación*.

La superficie de apoyo debe estar libre de manchas o huellas de suelos cohesivos. Las banquetas y/o trochas aledañas se deben mantener durante los trabajos en condiciones tales que eviten la contaminación de la superficie.

6.2.2. Proceso de elaboración de la mezcla asfáltica

6.2.2.1. Alimentación de los agregados pétreos vírgenes

Durante la producción, cada tolva en uso debe mantenerse con material entre el cincuenta 50 y el 100% de su capacidad.

6.2.2.2. Temperaturas del proceso

Luego de dosificado el ligante asfáltico, la temperatura máxima de la mezcla asfáltica no debe exceder los ciento setenta y cinco grados Celsius (170°C) para el caso de ligantes asfálticos vírgenes convencionales o definida en la Especificación Técnica Particular. Se deben respetar las temperaturas establecidas en el *Punto 5.4 Presentación de la Fórmula de Obra*.

6.2.2.3. Carga en los equipos de transporte

La carga de la mezcla asfáltica en los equipos de transporte, debe realizarse de manera gradual y pareja en toda la caja de transporte, de manera de evitar segregación de la mezcla asfáltica.

6.2.2.4. Riego de liga y riego de Imprimación

Los Riegos de Liga e Imprimación se deben ejecutar de acuerdo a lo establecido en el *Pliogo de Especificaciones Técnicas Generales de la DVBA, capítulo de “Riegos de Liga e Imprimación”*.

6.2.2.5. Transporte de la mezcla asfáltica

La mezcla bituminosa se debe transportar en camiones desde la planta de producción hasta la terminadora o equipo de transferencia. Los camiones deben contar con la respectiva cubierta y si fuera necesario con protección térmica lateral

El transporte se debe realizar en el menor tiempo posible, evitando toda segregación en la mezcla (granulométrica, térmica, invertida).

En el momento de la descarga en la terminadora o en el equipo de transferencia, su temperatura no debe ser inferior a la especificada en la Fórmula de Obra. En ningún caso se admitirá descargar mezcla con temperatura mayor a 170°C, ni menor en 20°C con respecto a la de FDO.

**PUETG DVBA
2019-V1**

6.2.2.6. Colocación y terminación

La colocación de la mezcla se debe realizar por franjas longitudinales, salvo que el Inspector de Obra indique otro procedimiento. El ancho de estas franjas debe ser de manera que se realice el menor número de juntas (transversales, longitudinales y horizontales) posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta el ancho de la sección, la coincidencia con la futura demarcación horizontal, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la terminadora y la producción de la planta asfáltica.

Después de haber colocado y compactado una franja, se debe ejecutar la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se debe ejecutar una junta longitudinal de acuerdo a lo establecido en el *Punto 6.3.7. Juntas transversales y longitudinales*. La terminadora se debe regular de forma que la superficie de la capa colocada resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el *Punto 10.2.3. Ancho y perfil transversal*. La colocación se debe realizar con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la terminadora a la producción de la planta asfáltica, de modo que sea constante y que no se detenga.

En caso de parada, se debe comprobar que la temperatura de la mezcla que quede sin colocar, en la tolva de la terminadora y debajo de ésta, no baje de la especificada, en la Fórmula de Obra para el inicio de la compactación; de lo contrario, se debe descartar y ejecutar una junta transversal.

6.2.2.7. Proceso de Compactación

La compactación de mezclas con ligantes asfálticos convencionales se debe hacer con compactadores metálicos y/o neumáticos. La precompactación en la plancha de la terminada debe regularse de acuerdo con el tipo de mezcla y espesor de colocación de manera de lograr al menos un 93% de la densidad final en dicha etapa.

La compactación se debe realizar de manera longitudinal, continua y sistemáticamente, acompañando el avance de la terminadora; de acuerdo al plan aprobado en el Tramo de Prueba (número y tipo de equipos, pasadas, velocidad, etc.).

Si la extensión de la mezcla bituminosa se realiza por franjas, al compactar una de ella se debe ampliar la zona de compactación para que incluya un solape de al menos quince centímetros (15 cm) de la franja contigua, tanto en el borde externo como en el borde interno.

En franjas que tengan uno o ambos de sus bordes libres (sin otra franja contigua ejecutada),

la compactación de la misma se debe hacer desde el borde libre hacia adentro. El compactador debe comenzar apoyado sobre la franja sólo quince centímetros (15 cm), y avanzar progresivamente sobre la misma a medida que compacta. Se debe evitar el desplazamiento y/o subcompactación de la mezcla en el borde libre.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores deben ser las necesarias para conseguir la densidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, y deben ser aprobadas por el Inspector de Obra a la vista de los resultados del Tramo de Prueba. El peso estático de los equipos o la operación vibratoria u oscilatoria, no debe producir segregación granulométrica de los agregados pétreos.

Los compactadores deben llevar su rueda motriz del lado más cercano a la terminadora; a excepción de los sectores de rampa en ascenso, donde puede invertirse. Los cambios de dirección se deben realizar sobre mezcla ya compactada y los cambios de sentido se deben efectuar con suavidad.

El empleo de los equipos de compactación debe mantener la secuencia de operaciones que se determinó previamente en el respectivo Tramo de Prueba.

La temperatura de la mezcla durante la compactación debe estar comprendida dentro del rango de temperatura indicado en el *Punto 5.4. Presentación de la Fórmula de Obra*.

Para mezclas asfálticas tipo CAC, se debe suspender la acción de vibrado y/o oscilación de los rodillos metálicos cuando la temperatura de la mezcla sea inferior a cien grados Celsius (100°C).

No se permitirá el uso de rodillos vibratorios en modo vibro sobre tablero de puentes ni alcantarillas ni en capas menores a 4 cm de espesor.

ART. 6 .3: Juntas transversales y longitudinales

Se debe emplear un plan de extensión tal que minimice la necesidad de ejecutar juntas de trabajo, tanto transversales como longitudinales. Todas las juntas deben estar cubiertas con riego de liga, tanto las horizontales como las verticales.

No se admitirá un contenido de vacíos mayor al 2% en testigos en coincidencia con la junta que en el máximo especificado para el resto de la capa asfáltica. Se tomarán testigos en la zona de juntas de manera que sus centros no estén más distanciados que 0,10 m de la junta final.

6.3.1. Separación de juntas de capas superpuestas

Las juntas transversales de capas superpuestas deben guardar una separación mínima de dos metros (2 m). Las juntas longitudinales de capas superpuestas deben guardar una separación mínima de treinta centímetros (30 cm).

**PUETG DVBA
2019-V1**

6.3.2. *Distancia entre juntas de capas contiguas*

Las juntas transversales en capas contiguas se deben distanciar más de cinco metros (5 m).

6.3.3. *Corte de la capa en las juntas*

Tanto en las juntas longitudinales como transversales, se debe producir un corte aproximadamente vertical en todo su espesor que elimine el material que no ha sido densificado. El mencionado corte se puede realizar con accesorios en los equipos de compactación, con fresadora, o con algún método propuesto por el Contratista, previamente aprobado por el Inspector de Obra.

Esta operación puede ser obviada en juntas longitudinales para el caso de ejecución simultánea de fajas contiguas, siempre que la temperatura de la capa colocada en primer lugar no resulte inferior a la mínima establecida para la tarea de compactación.

6.3.4. *Compactación de juntas transversales*

Las juntas transversales se deben compactar transversalmente con rodillo liso metálico disponiendo los apoyos adecuados fuera de la capa para el desplazamiento del rodillo. Se debe iniciar la compactación apoyando aproximadamente el noventa por ciento (90%) del ancho del rodillo en la capa fría. Debe trasladarse paulatinamente el rodillo de modo tal que, en no menos de cuatro pasadas, el mismo termine apoyado completamente en la capa caliente. Cumplimentado este punto, se debe iniciar la compactación en sentido longitudinal.

6.3.5. *Adherencia entre juntas*

Si la temperatura de la mezcla en la franja existente no fuera superior a la mínima establecida para el proceso de compactación, luego de realizado el trabajo descrito en el *Punto 6.3.7.3. Corte de la capa en las juntas*, se debe realizar una aplicación uniforme de Riego de Liga sobre la cara existente de la junta.

6.3.6. *Bordes exteriores de capas asfálticas*

Los extremos de las capas asfálticas extendidas deben compactarse lo mejor posible, y en el caso de los bordes más altos en el sentido contrario a la pendiente transversal, se deben sellar con riego de emulsión asfáltica para impedir ingreso de humedad y posibles

desprendimientos.

ART. 6 .4: Limpieza en los trabajos de extendido

El Contratista debe prestar especial atención en no afectar durante la realización de las obras la calzada existente o recién construida.

Para tal efecto, todo vehículo que se retire del sector de obra debe ser sometido a una limpieza exhaustiva de los neumáticos, de manera tal que no marque ni ensucie tanto la calzada como la demarcación. Pueden emplearse también materiales absorbentes de hidrocarburos que logren el mismo efecto, siempre que los mismos no sean nocivos para el medio ambiente.

En caso de detectarse sectores de calzada manchados y/o sucios con material de obra, dentro del área de obra o fuera de ella, el Contratista debe hacerse cargo de la limpieza de la mancha o suciedad ocasionada.

ART. 7: TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de las mezclas asfálticas, se debe ejecutar el Tramo de Prueba. El mismo tiene por objetivo efectuar los ajustes y/o correcciones en la Fórmula de Obra, el proceso de elaboración, transporte, distribución y compactación necesarios para alcanzar la conformidad total de las exigencias del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares correspondiente. El Contratista debe informar por escrito, adjuntos a la Fórmula de Obra final a emplear, los ajustes llevados a cabo. Los mismos deben ser aprobados por el Inspector de Obra.

El Tramo de Prueba se debe realizar sobre una longitud no menor a la definida por el Inspector de Obra, nunca menor a la longitud correspondiente a noventa toneladas (90 t) de mezcla asfáltica.

Con el objetivo de determinar la conformidad con las condiciones y requisitos especificados en el presente documento y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, se deben realizar los ensayos establecidos en ambos documentos para el Tramo de Prueba. El Inspector de Obra puede solicitar la ejecución de otros ensayos además de los indicados en el presente documento y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares. Los mencionados ensayos pueden ser in-situ, sobre muestras de mezcla asfáltica sin colocar y/o sobre testigos extraídos.

Una vez obtenidos y analizados los resultados, el Inspector de Obra debe decidir:

PUETG DVBA 2019-V1

- Si es aceptable o no la Fórmula de Obra. En el primer caso, se puede iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, el Contratista debe proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en el proceso de fabricación, etc.), de modo de cumplimentar con las exigencias establecidas, en este caso se debe repetir la ejecución del Tramo de Prueba.
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista para llevar adelante los procesos de elaboración, transporte, colocación, compactación y control de dichos procesos.

No se puede proceder a la producción, colocación y compactación de la mezcla asfáltica sin que el Inspector de Obra haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del Tramo de Prueba.

Los tramos de prueba en los que se verifique el cumplimiento de las condiciones de ejecución y puesta en obra de las mezclas, como así también se verifiquen los requisitos de la unidad terminada definidos en el presente PETG y en el PETP correspondiente, pueden ser aceptados como parte integrante de la obra.

ART. 8: LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN Y HABILITACIÓN AL TRÁNSITO

Las mezclas asfálticas en caliente deben ser colocadas cuando las condiciones del clima son favorables. No se permite la producción y puesta en obra de las mezclas asfálticas tipo CAC en las siguientes situaciones (salvo autorización expresa del Inspector de Obra):

- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.
- Cuando la superficie está helada
- Cuando la superficie está húmeda
- Con temperaturas bajo cero
- Cuando la temperatura del aire es de 10 grados en descenso
- De acuerdo con el espesor de capa a aplicar se debe cumplir:

Espesores de capa	Temperatura del Aire grados Celsius	Temperatura de la Superficie grados Celsius
+7cm	4 y en ascenso	mayor de 5
+4 cm hasta 7 cm	8 y en ascenso	mayor de 10
4 cm o menos	10 y en ascenso	mayor de 12

La temperatura del aire se mide en lugar bajo la sombra y lejos de cualquier elemento de calor.

Finalizado el proceso de compactación de la capa asfáltica, previa autorización expresa del Inspector de Obra, se puede habilitar la circulación del tránsito sobre la misma cuando se verifique lo siguiente:

- En capas de espesores inferiores o iguales a siete centímetros (7 cm), cuando la temperatura de la mezcla resulte inferior a treinta grados Celsius (30°C) en todo su espesor; evitando en estos casos los cambios de dirección y paradas del tránsito hasta que la temperatura de la mezcla alcance la temperatura ambiente.
- Para capas de espesores mayores a siete centímetros (7 cm), cuando la temperatura de la mezcla asfáltica alcance la temperatura ambiente en todo su espesor.

ART. 9: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ART. 9 .1: Generalidades

El Plan de Calidad define el programa que debe cumplir el Contratista para el control de calidad de los materiales, del proceso de fabricación de la mezcla asfáltica, de la mezcla asfáltica propiamente y de la unidad terminada.

El plan de calidad debe ser entregado por el Contratista y aprobado por el Inspector de Obra, el mismo debe incluir como mínimo los siguientes aspectos:

- Frecuencia de ensayos (materiales, proceso de elaboración, mezclas asfálticas y unidad terminada).
- Tiempos de presentación de los mismos
- Listado de equipamiento con los cuales se deben realizar los ensayos, nunca menor a lo indicado en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la DVBA, capítulo LABORATORIO DE OBRA.
- Certificado de calibración y plan de calibración del equipamiento, que verifique trazabilidad con patrones de referencia.
- Designación y CV del profesional responsable de llevar adelante el plan de calidad propuesto por el Contratista.

Con la información generada por la implementación del Plan de Calidad se debe elaborar un informe para presentar al Inspector de Obra. La frecuencia de presentación de este informe es determinada por el Inspector de Obra, nunca esta frecuencia puede ser inferior a:

- Una presentación mensual.
- Cinco mil toneladas (5000 t) de concreto asfáltico colocado.

En el informe se debe volcar la información generada por el cumplimiento del Plan de Calidad: ensayos sobre materiales, proceso, mezcla asfáltica y unidad terminada de los diferentes lotes ejecutados en este período.

PUETG DVBA 2019-V1

Adicionalmente, en el informe se debe incluir, como mínimo, las cartas de control del período involucrado de los siguientes parámetros (para la conformación de los mismos se debe emplear la frecuencia de ensayo estipulada en el correspondiente Plan de Calidad):

- Pasante Tamiz IRAM 4,75 mm para las fracciones de agregados gruesos
- Pasante Tamiz IRAM 4,75 mm y retenido en el Tamiz IRAM 75 μ m para las fracciones de agregados finos
- Viscosidad rotacional a 60 °C del ligante asfáltico resultante.
- Pasante Tamiz IRAM 75 μ m y densidad en tolueno del filler de aporte.
- Contenido de ligante asfáltico, contenido de vacíos, pasante Tamiz IRAM 4,75 mm y pasante Tamiz IRAM 75 μ m para los lotes de producción de la mezcla asfáltica.
- Espesores medios y vacíos medios de los lotes de obra.

Esta información se debe emplear para el ajuste de los procesos de fabricación y colocación del concreto asfáltico.

En todos los casos en que el Inspector de Obra entregue al Contratista planillas modelos de cálculo y presentación de resultados de ensayos, las mismas son de uso obligatorio.

El Inspector de Obra, o quién éste delegue, pueden supervisar la ejecución de los ensayos, por lo que el Contratista debe comunicar con suficiente anticipación su realización.

El Inspector de Obra puede disponer el envío de una muestra de cualquier material involucrado en la obra (agregados, ligantes asfálticos, mezcla asfáltica, testigos, etc) al laboratorio central de la DVBA, con el objetivo de auditar periódicamente al laboratorio de control de calidad del Contratista. Dicho laboratorio debe contar con el equipamiento calibrado con patrones trazables siendo deseable y valorada la participación del mismo en programas de interlaboratorio.

Para todos los casos en los cuales se verifique una diferencia en un parámetro determinado entre el laboratorio del Contratista y el laboratorio empleado por el Inspector de Obra, considerando la misma muestra, el valor que se debe tomar como definitivo es el correspondiente al laboratorio empleado por la Inspección de Obra. Si el Inspector de Obra lo considera conveniente, se puede emplear la metodología de la normativa ASTM-D3244 para establecer el valor definitivo del parámetro considerado.

En virtud de velar por la correcta ejecución del proyecto y control de calidad del mismo, el Inspector de Obra puede, respecto al presente plan de control de calidad, agregar ensayos a realizar, aumentar la frecuencia de los ensayos, aumentar las frecuencias de muestreo y aumentar la cantidad de muestras y/o testigos a ensayar.

En todos los casos en los cuales se contemple una metodología de muestreo establecida por el IRAM (como por ejemplo la norma IRAM 6599), se debe adoptar ésta como válida. En aquellos casos en los que no se verifique lo anterior, el Inspector de Obra debe aprobar

la metodología de muestreo de manera de verificar la representatividad del lote considerado; asimismo, el Inspector de Obra debe fijar el momento y/o ubicación del muestreo correspondiente.

**ART. 9 .2: Muestreos Estadísticos Basados en Tablas de Números Aleatorios
(ASTM D 3665)**

Todos los muestreos de materiales y procesos incluyendo el producto terminado serán realizados aplicando la norma *ASTM D 3665 Standard Practice for Random Sampling of Construction Materials* estableciendo coordenadas (por ejemplo para la extracción de testigos) o tiempos (por ejemplo para muestra de mezcla asfáltica en planta) dependiendo de la naturaleza del muestreo. Si un número aleatorio multiplicado por una dimensión cae fuera de los límites razonables de ensayo o de tiempo se descarta el mismo y se prosigue con el siguiente. Si los sitios de ensayos, tiempos o muestras caen dentro de una proximidad muy cercana o adyacente uno al otro no hay que alterarlos o saltar ningún número dado que se trata de ocurrencia estadística y eso es aceptable.

9.2.1. Lotes de producción y lotes de obra

El control del proceso de elaboración y colocación de mezclas asfálticas se organiza por lotes de producción (mezcla asfáltica) y lotes de obra (unidad terminada). A continuación se definen y especifican los mencionados conceptos y alcances de los mismos.

9.2.1.1. Definición de lote de producción

Se considera como lote de producción a la menor fracción que resulte de la aplicación del siguiente criterio:

- Una cantidad de 300 toneladas de mezcla asfáltica.
- Las toneladas de mezcla asfáltica elaboradas en media jornada de trabajo.

La numeración de los lotes de producción debe ser acumulativa, comenzando con el número uno (1), que le corresponde al Tramo de Prueba.

9.2.1.2. Definición de lote de obra

Se considera como lote de obra o lote de mezcla colocada en el camino a la fracción menor que resulte de aplicar los siguientes criterios:

- na longitud de quinientos metros (500 m) lineales de construcción.
- Lo ejecutado con un lote de producción.

Nota: Con el objetivo de contar con trazabilidad de los trabajos ejecutados y vincular los valores de parámetros de obra con los correspondientes a los de fabricación de la mezcla,

**PUETG DVBA
2019-V1**

a cada lote de producción (en planta asfáltica) se lo debe vincular con el o los lotes de obra correspondientes (colocación en obra) ejecutados a partir de aquel.

9.2.2. Plan de ensayos sobre los materiales

A continuación se establece una frecuencia mínima de ensayos para el control de calidad de los materiales, del proceso de elaboración de la mezcla asfáltica y de la unidad terminada. Todos los ensayos deben ser presentados por primera vez con la presentación de la fórmula de obra, luego de iniciada la misma respetando las frecuencias mínimas indicadas y toda vez que se cambie el origen de alguno de los materiales.

Previo a la ejecución del tramo de prueba, se deberá realizar al menos una vez cada uno los ensayos detallados.

Si cambia la procedencia de algún material componente de la mezcla asfáltica, se debe realizar cada uno de los ensayos contemplados en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales. Se debe también realizar nuevamente el proceso de dosificación, con el objetivo de presentar la nueva Fórmula de Obra.

9.2.2.1. Agregados Pétreos**9.2.2.1.1. Agregados gruesos (retenido en TN4 para TM25 y 19, retenido en TN8 para 12,5 mm)**

La frecuencia mínima de ensayos para cada fracción de agregados gruesos es la que se indica en la *Tabla N°21*.

Tabla N°21 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL AGREGADO GRUESO		
Parámetro	Método	Frecuencia
Partículas trituradas	IRAM 1581	1000 tn
Elongación	IRAM 1687-2	100 tn
Índice de lajas	IRAM 1684-1	100 tn
Coefficiente de desgaste Los Ángeles (*)	IRAM 1532	2000 tn

**PUETG DVBA
2019-V1**

Coeficiente de pulimento acelerado (a aplicar en mezclas para carpetas de rodamiento)	IRAM 1543	En el diseño
Polvo adherido	IRAM 1883	100 tn
Plasticidad	IRAM 10501	100 tn
Micro Deval (*)	IRAM 1762	2000 tn
Relación vía seca – vía húmeda, de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 µm	VN-E 7-65	1000 tn
Análisis del estado físico de la roca	IRAM 1702 IRAM 1703	En el diseño
Limpieza (**)	---	100 tn
Ensayo de compatibilidad árido-ligante	IRAM 6842	100 tn
Granulometría	IRAM 1505 IRAM 1501	50 tn
Densidad relativa, densidad aparente y absorción de agua	IRAM 1533	500 tn
Durabilidad por ataque con sulfato de sodio (***)	IRAM 1525	En el diseño
Ensayo de ebullición para los basaltos “Sonnenbrand” (****)	UNE-EN 1367-3	En el diseño

(*) En el caso de agregados “tipo basálticos”, la frecuencia de ensayo es de quince (15) días.

(**) La determinación de la limpieza se realiza visualmente.

(***) El ensayo de Durabilidad por ataque de sulfato de sodio se debe realizar cada vez que el ensayo de Absorción arroje un resultado mayor al uno por ciento ($\geq 1\%$).

(****) Sólo aplica a agregados que provienen de yacimientos “tipo basálticos”.

9.2.2.1.2. Agregados finos (PT4 para TM 25 y 19, PT8 para TM12,5)

La frecuencia mínima de ensayos para cada fracción de agregados finos vírgenes es la que se indica en la *Tabla N°22*.

Tabla N°22 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL AGREGADO FINO

**PUETG DVBA
2019-V1**

Parámetro	Método	Frecuencia
Resistencia a la fragmentación	IRAM 1532	2000 tn
Equivalente de arena	IRAM 1682	200 tn
Índice de Azul de Metileno (*)	Anexo A de la norma UNE-EN 933-9	1000 tn
Durabilidad por ataque con sulfato de sodio (**)	IRAM 1525	2000 tn
Relación vía seca – vía húmeda, de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 µm (***)	VN-E 7-65	200 tn
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 µm	IRAM 10501	500 tn
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 425 µm	IRAM 10501	500 tn
Granulometría	IRAM 1505 IRAM 1501	50 tn
Densidad relativa, densidad aparente y absorción de agua	IRAM 1520	200 tn

(*) Cuando corresponda, el Índice de Azul de Metileno se hará sólo en caso de que el Ensayo de Equivalente de Arena arroje un resultado menor (<50 %) a cincuenta por ciento y mayor o igual cuarenta y cinco por ciento (≥ 45 %).

(**) El ensayo de Durabilidad por ataque de sulfato de sodio se debe realizar cada vez que el ensayo de Absorción arroje un resultado mayor al uno por ciento (≥1%).

(***) Este ensayo sólo se hace si el pasante por el tamiz IRAM 75 µm vía húmeda es mayor de 5 %.

9.2.2.2. Relleno mineral (Filler)

La frecuencia mínima de ensayos para relleno mineral es la que se indica en la *Tabla N°23*.

Tabla N°23 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL RELLENO MINERAL		
Parámetro	Método	Frecuencia

Densidad aparente	IRAM 1542	50 tn
Granulometría	IRAM 1505 IRAM 1501	51 tn

9.2.2.3. Ligantes asfálticos**9.2.2.4. Ligante asfáltico convencional virgen**

La frecuencia mínima de ensayos para el ligante asfáltico Modificado (IRAM-IAPG A 6596) es la que se indica en la *Tabla N°24*.

Tabla N°24 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL LIGANTE ASFÁLTICO MODIFICADO		
Parámetro	Método	Frecuencia
Viscosidad rotacional a 60°C (*)	IRAM 6596	25 tn
Resto de los parámetros contemplados en la Norma IRAM-IAPG A 6596 (*) (**)	---	50 tn

(*) Se debe realizar sobre una muestra representativa del tanque de almacenamiento.

(**) El método de ensayo de cada parámetro se indica en la Norma.

En el caso que se utilicen otros tipos de ligantes asfálticos, según el *Punto 4.2.2. Ligante asfáltico Modificado*, el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares establece la frecuencia mínima de ensayos para el mismo.

9.2.2.5. Emulsiones asfálticas

Las frecuencias y ensayos para las emulsiones asfálticas deben cumplimentar lo establecido en el *Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la DVBA, capítulo de Riegos de liga*.

9.2.2.6. Aditivos, fibras u otros materiales

Los ensayos a realizar sobre los aditivos, fibras u otros materiales, así como también la frecuencia de los mismos, se establece en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares o el Inspector de Obra en su defecto.

**PUETG DVBA
2019-V1**

ART. 9 .3: Plan de ensayos sobre el proceso de elaboración y colocación de la mezcla asfáltica

La frecuencia mínima de ensayos del proceso de elaboración de mezcla asfáltica se resume en la *Tabla N°25*.

Independientemente de la frecuencia especificada, se debe realizar al menos una vez cada uno de los ensayos detallados durante la ejecución del Tramo de Prueba.

Al cambiar un insumo y/o alguno de los materiales componentes de la mezcla asfáltica, se debe presentar una nueva Fórmula de Obra.

Tabla N°25 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA		
Parámetro	Método	Frecuencia
Estabilidad Marshall	IRAM 6845	500 tn
Porcentaje de vacíos	IRAM 6845	
Vacíos del agregado mineral (VAM)	IRAM 6845	
Relación Estabilidad-Fluencia (*)	IRAM 6845	
Porcentaje Relación Betún-Vacíos (RBV)	IRAM 6845	500 tn
Porcentaje de resistencia conservada mediante el ensayo de Tracción Indirecta	UNE-EN 12697-12	2500 tn
Relación en peso Filler/Asfalto	---	500 tn
Determinación de la concentración crítica de Filler	IRAM 1542	2500 tn

**PUETG DVBA
2019-V1**

Contenido de ligante asfáltico	VN-E69 / VN-E17 / ASTM D-6307	500 tn
Granulometría del agregado recuperado	IRAM 1505	500 tn
Contenido de agua (**)	VN-E55	2500 tn
Evaluación de la resistencia al ahuellamiento "WheelTracking Test"	EN 12697-22 "Procedimiento B"	a fijar en la ETP
Medición de la temperatura de la mezcla previo al transporte	---	Cada equipo de transporte
Verificación del aspecto visual de la mezcla previo al transporte (***)	---	Cada equipo de transporte
Medición de la temperatura de la mezcla previa colocación	---	Cada equipo de transporte
Resistencia a Tracción Indirecta (20C, 50 mm/min)	ASTM D 6931	Cada lote de producción

(*) Sólo aplica a mezclas elaboradas con asfalto del tipo convencional.

(**) Se considera la menor frecuencia entre la semanal o a cada reinicio de producción posterior a jornadas en las cuales se verificaron precipitaciones.

(***) Se debe verificar que no haya segregación, que no haya agregados mal cubiertos de ligante, etc.

ART. 9 .4: Plan de ensayos sobre la unidad terminada

La frecuencia mínima de ensayos sobre la unidad terminada se resume en la *Tabla N°26*.

Independientemente de la frecuencia especificada, se debe realizar al menos una vez cada uno de los ensayos detallados al finalizar la ejecución del Tramo de Prueba.

Tabla N°26– PLAN DE ENSAYOS SOBRE LA UNIDAD TERMINADA		
Parámetro	Método	Frecuencia
Porcentaje medio de vacíos del lote de obra	IRAM 6845	Cada lote de obra

**PUETG DVBA
2019-V1**

Determinación del ancho	---	Por tramo (*)
Determinación del perfil transversal	---	Por tramo (*)
Espesor medio de testigos	---	Cada lote de obra
Macrotextura superficial inicial	IRAM 1850	Cada lote de obra
Resistencia al deslizamiento	UNE 41201	Por tramo (*)
Regularidad superficial (IRI) (**)	---	Por tramo (*)

(*) La longitud del tramo es la indicada en el *Punto 10. Requisitos del proceso de producción y de la unidad terminada*, o bien la aprobada por el Inspector de Obra.

(**) El método para la determinación del IRI se establece en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, o en su defecto, lo establece el Inspector de Obra.

ART. 9 .5: Control de procedencia de los materiales
9.5.1. Control de procedencia de áridos vírgenes

El Contratista es responsable de solicitar al proveedor de áridos vírgenes (gruesos y/o finos) que satisfagan las exigencias de la presente especificación; y debe registrar durante su recepción la siguiente información, que debe ser elevada al Inspector de Obra en el informe de control de calidad indicado en el *Punto 9.1 Generalidades*:

- Denominación comercial del proveedor.
- Certificado de calidad del material.
- Referencia del remito con el tipo de material provisto.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Fecha y hora de recepción en obrador.

El Contratista debe verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, el Contratista debe adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

9.5.2. Control de procedencia del relleno mineral de aporte (Filler)

El Contratista es responsable de solicitar al proveedor de relleno mineral de aporte que satisfaga las exigencias de la presente especificación; y debe registrar durante su recepción la siguiente información, que debe ser elevada al Inspector de Obra en el informe de control de calidad indicado en el *Punto 9.1 Generalidades*:

- Denominación comercial del proveedor.
- Certificado de calidad del material.
- Referencia del remito con el tipo de material provisto.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Fecha y hora de recepción en obrador.

El Contratista debe verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, el Contratista debe adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

9.5.3. Control de procedencia de los materiales asfálticos

El Contratista es responsable de solicitar al proveedor de los materiales asfálticos que satisfagan las exigencias de la presente especificación y debe registrar durante su recepción la siguiente información, que debe ser elevada al Inspector de Obra en el informe de control de calidad indicado en el *Punto 9.1 Generalidades*:

- Referencia del remito de la partida.
- Denominación comercial del material asfáltico provisto
- Certificado de calidad del material asfáltico provisto.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Fecha de despacho del producto.

El Contratista debe verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, el Contratista debe adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

PUETG DVBA 2019-V1

9.5.4. Control de procedencia de los aditivos, fibras u otros materiales

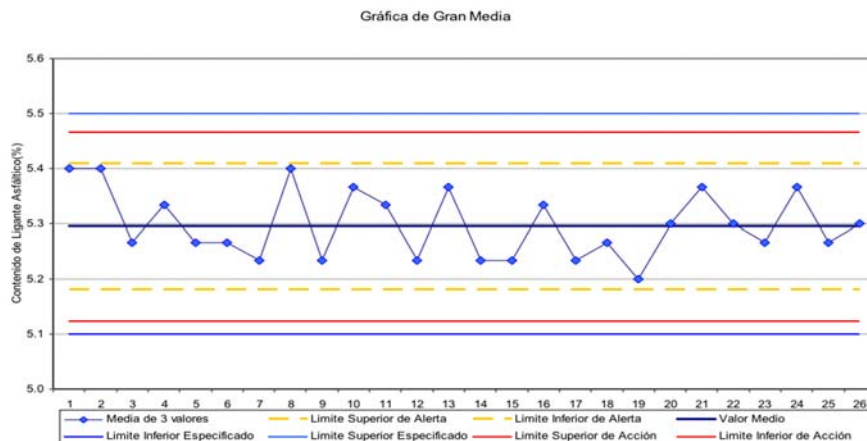
El Contratista es responsable de solicitar al proveedor de los aditivos, fibras u otros materiales que satisfagan las exigencias de la presente especificación; y debe registrar durante su recepción la siguiente información, que debe ser elevada al Inspector de Obra en el informe de control de calidad indicado en el *Punto 9.1 Generalidades*:

- Referencia del remito de la partida.
- Denominación comercial del aditivo y/o fibra provista.
- Certificado de calidad del aditivo y/o fibra provista.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Fecha de despacho del producto.

El Contratista debe verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, el Contratista debe adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

ART. 10: Gráficas de control estadístico

La Contratista deberá llevar en todo momento un registro de la variación de los parámetros que se enumeran mas abajo mediante gráficas de control incluyendo parámetros estadísticos y límites de control. Deberán realizarse gráficas de la gran media y de rangos tal como se indica en los ejemplos siguientes incluyendo límites de aviso o alerta y límites especificados.



Gráfica 1. Gran Media de Porcentaje de Ligante Extraído de Producción en Planta



Gráfico 2. Promedio de Rangos (Valor Máximo – Valor Mínimo) para el Contenido de Asfalto Extraído de F10 de producción en Planta

Los parámetros a representar en las gráficas de control incluyen como mínimo: volumen de asfalto en la mezcla elaborada, volumen de vacíos, VAM, densidad máxima teórica RICE y densidad aparente. También se realizan estas gráficas para los testigos extraídos en cada jornada incluyendo: espesor, densidad aparente, vacíos de aire y VAM.

ART. 10 .1: Listas de Verificación

Son listas de verificación de diferentes ítems relacionados con los materiales, equipos y técnicas a emplear en la obra. Estas *checklists* deberán confeccionarse por partida doble, unas a cargo del Contratista y otras a cargo del Comitente. Estas listas deben formar parte

**PUETG DVBA
2019-V1**

del sistema de control de calidad de ambas partes designando responsables de su uso para cada proceso (laboratorio, planta, ejecución de obra). Las listas deberán ser aprobadas por la Autoridad de Aplicación.

ART. 10 .2: Guardado de la información

Es deber del Contratista documentar, gestionar y guardar la información y datos generados correspondientes a los lotes, mediciones, ensayos, resultados y cualquier otro dato o información que surge de la aplicación del Plan de Calidad detallado en el presente documento.

Dicha información debe estar disponible para el Inspector de Obra cuando éste lo solicite.

Es deseable que toda la información arriba mencionada se gestione a través del uso de un GIS (Sistema de Información Geográfico).

Al momento de la recepción definitiva de la obra, el Contratista debe hacer entrega de toda la información arriba mencionada al Inspector de Obra, dando así por finalizada su responsabilidad por el guardado de dicha información.

ART. 11: REQUISITOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y DE LA UNIDAD TERMINADA**ART. 11 .1: Requisitos del proceso de producción (lote de producción)****11.1.1. Contenido de ligante asfáltico (lote de producción)**

La determinación del contenido de ligante asfáltico se debe hacer sobre al menos una unidad de transporte de cada lote de producción.

El contenido medio de ligante asfáltico del lote de producción en estudio es la media de dos ensayos de contenido de ligante asfáltico sobre la muestra tomada, siempre que se verifique que la diferencia entre el mayor y el menor valor resulte ser menor a dos décimas por ciento (0,2 %).

El contenido medio de ligante asfáltico correspondiente al lote de producción debe estar comprendido dentro de una tolerancia de ($\pm 0,2$ %) respecto del valor correspondiente a la Fórmula de Obra aprobada.

11.1.2. Vacíos de aire en la mezcla asfáltica de planta (lote de producción)

La determinación de los vacíos de aire en la mezcla asfáltica de planta se debe hacer sobre tres (3) probetas Marshall elaboradas, de acuerdo a la metodología establecida en la normativa VN-E9, empleando la energía de compactación y temperatura indicada en la Fórmula de Obra aprobada.

El porcentaje de vacíos de la mezcla asfáltica de planta, correspondiente al lote de producción en estudio debe encuadrarse dentro de una tolerancia de más o menos uno por ciento ($\pm 1\%$) respecto de la Fórmula de Obra aprobada.

11.1.3. Parámetros volumétricos de la mezcla asfáltica (lote de producción)

La determinación de los parámetros volumétricos de la mezcla asfáltica de planta se debe hacer sobre tres (3) probetas Marshall elaboradas de acuerdo a la metodología establecida en la normativa VN-E9, empleando la energía de compactación y temperatura indicada en la Fórmula de Obra aprobada y vigente.

Los parámetros volumétricos de la mezcla asfáltica con excepción de los vacíos, (VAM, RBV, Cv/Cs), de cada lote de producción deben verificar los límites establecidos en el *Punto 5.3. Criterios de dosificación* de la presente especificación.

11.1.4. Parámetros mecánicos de la mezcla asfáltica (lote de producción)

La determinación de los parámetros mecánicos de la mezcla asfáltica de planta se debe hacer sobre tres (3) probetas Marshall elaboradas de acuerdo a la metodología establecida en la normativa VN-E9, empleando la energía de compactación y temperatura indicada en la Fórmula de Obra aprobada y vigente.

Los parámetros mecánicos (estabilidad, fluencia, etc.) de la mezcla asfáltica de cada lote de producción deben verificar los límites establecidos en el *Punto 5.3. Criterios de dosificación* de la presente especificación.

11.1.5. Granulometría de los agregados recuperados (lote de producción)

Se debe realizar una granulometría para cada ensayo de contenido de ligante asfáltico realizado al lote de producción en estudio.

Se considera granulometría media de los agregados recuperados al promedio de las granulometrías obtenidas de los ensayos realizados sobre el lote de producción en cuestión.

PUETG DVBA 2019-V1

La granulometría de los agregados pétreos recuperados debe cumplir con las tolerancias admisibles, respecto a la granulometría de la Fórmula de Obra vigente, indicadas en la *Tabla N°27*.

Sin perjuicio de lo anterior, la granulometría de los agregados pétreos recuperados, con sus tolerancias, bajo ningún concepto puede salirse por fuera de los puntos de control granulométrico establecido para la mezcla asfáltica en el *Punto 5.2*.

Tabla N° 27 - TOLERANCIAS GRANULOMÉTRICAS DE LA MEZCLA DE ÁRIDOS									
19 mm (3/4")	12,5mm (1/2")	9,5mm (3/8")	6,3mm (N°3)	4,75mm (N°4)	2,36um (N°8)	600 um (N°30)	300 um (N°50)	150 um (N°100)	75 um (N°200)
+/- 5 %	+/- 4 %			+/- 3 %		+/- 2%		+/- 1%	

ART. 11 .2: Requisitos de la unidad terminada (lote de obra)

11.2.1. Vacíos de aire en la mezcla colocada y compactada (lote de obra)

La determinación de los vacíos de aire en la mezcla colocada y compactada se debe hacer sobre testigos extraídos del lote de obra en estudio.

Se deben sacar testigos al menos uno cada cien metros (100 m) por ancho de colocación, variando aleatoriamente su ubicación según tabla de coordenadas aleatorias. El número de testigos a extraer por lote de obra nunca debe ser inferior a once (11).

La compactación de la mezcla asfáltica en la obra debe ser tal que los vacíos de los testigos correspondientes al lote de obra en estudio se encuentren comprendidos entre el tres por ciento (3 %) y el seis por ciento (6%) para mezclas con TM25 y TM19 y del siete por ciento (7%) para mezclas TM12,5, con un desvío estándar no superior a uno y medio por ciento (1,5 %). Se admitirá hasta un valor por encima de 7% ó un valor por debajo del 3% en el lote en tanto se cumpla con el desvío Standard mencionado.

Simultáneamente, en ningún caso los vacíos medidos en los testigos correspondientes a un lote de obra pueden resultar superiores en más de un dos por ciento (2%) del valor de los vacíos medios correspondientes al lote de producción empleado para la ejecución del lote de obra considerado.

Para el cálculo de los vacíos correspondiente a los testigos del lote de obra en estudio, se debe tomar la Densidad Máxima Medida (Densidad Método Rice DMMR) correspondiente al lote de producción empleado para la construcción del lote de obra de donde se extrajo el testigo.

La determinación de la DMMR se debe hacer sobre las muestras empleadas para la determinación del contenido de ligante asfáltico. El valor de la DMMR del lote de producción

en estudio es la media de los ensayos realizados. Se debe verificar que la diferencia entre el mayor y el menor valor utilizados para el cálculo de la Densidad Rice resulte **menor o igual a 0,011**.

11.2.2. Espesor (lote de obra)

La determinación del espesor medio del lote de obra en estudio se debe hacer sobre los testigos utilizados para la determinación de los vacíos de aire de la mezcla colocada, correspondientes al mencionado lote. La determinación del espesor se debe realizar con calibre. Cualquier otro método de medición propuesto por el Contratista queda sujeto a aprobación del Inspector de Obra.

11.2.3. Capas de rodamiento

El espesor medio del lote de obra debe ser igual o mayor al espesor teórico de proyecto. Simultáneamente, se debe cumplimentar que el Coeficiente de variación (Cv) de los espesores de los testigos del lote de obra resulte inferior al diez por ciento (10 %).

11.2.4. Capas de base

El espesor medio del lote de obra debe ser igual o mayor al espesor teórico de proyecto. Simultáneamente, se debe de cumplimentar que el Coeficiente de variación (Cv) de los espesores de los testigos del lote de obra resulte inferior al diez por ciento (10 %).

11.2.5. Ancho y perfil transversal (lote de obra)

11.2.5.1. Ancho

La determinación del ancho de capa asfáltica se debe verificar en perfiles transversales cada cien metro (100 m).

El ancho de cada capa asfáltica considerada en ningún caso debe ser inferior al ancho teórico indicado en los Planos de Proyecto.

11.2.5.2. Perfil transversal

La verificación del perfil transversal se debe efectuar cada cien metros (100 m).

La pendiente de cada perfil transversal no debe ser inferior a dos décimos por ciento (0,2 %) ni superior a cuatro décimos por ciento (0,4 %) de la pendiente transversal establecida en los planos del proyecto.

PUETG DVBA 2019-V1

11.2.6. Regularidad superficial (tramo)

11.2.6.1. Capas de rodamiento

Los requisitos establecidos en el presente punto aplican para los siguientes casos:

- Capas de rodamiento en Obras Nuevas.
- Capas de rodamiento en Obras de Rehabilitación en las que el espesor de las capas de mezcla asfáltica colocadas, sin importar los diferentes tipos de mezcla asfáltica involucradas, es igual o superior a diez centímetros (≥ 10 cm).

Para casos diferentes de los anteriores, los requisitos se establecen en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

Se debe controlar la regularidad superficial mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (I.R.I.), de acuerdo de acuerdo a los lineamientos planteados en este punto y al procedimiento vigente de la DVBA.

Esta determinación se debe realizar en el período comprendido entre la finalización de la obra en estudio y antes de que la misma alcance seis (6) meses de servicio (habilitada al tránsito).

Para la determinación del I.R.I. se deben considerar tramos de mil metros (1000 m) de longitud, calculando un solo valor del I.R.I. para cada hectómetro (hm) del perfil en estudio. Cada uno de los tramos de mil metros (1000 m) involucrados en la longitud de la obra debe cumplir lo especificado en la Tabla N° 28.

Tabla N° 28 – REQUISITOS DE IRI PARA OBRA NUEVA		
Porcentaje de hectómetros [%]	Tipo de capa	
	Capa de rodamiento	
	Tipo de vía	
	Autopistas y autovías	Otras vías
50	IRI < 1,0 m/km	IRI < 1,2 m/km
80	IRI < 1,2 m/km	IRI < 1,5 m/km
100	IRI < 1,5 m/km	IRI < 1,8 m/km

PUETG DVBA 2019-V1

En los casos en los cuales se determine el IRI para la huella derecha y huella izquierda de un mismo tramo, los requisitos establecidos en la *Tabla N°28* se deben verificar de manera independiente para cada uno de los perfiles longitudinales (huella izquierda y huella derecha).

Nota: Al margen de lo anterior, el contratista debe arbitrar los medios para realizar una determinación del I.R.I., de acuerdo al procedimiento vigente de la DVBA" una vez que se alcance un grado de avance del veinticinco por ciento (25 %) del ítem carpeta de rodamiento. Los resultados de la medición deben ser informados al Inspector de Obra. Esta medición solo tendrá como objetivo evaluar el proceso constructivo y efectuar, en el caso que sea necesario, las mejoras que permitan alcanzar los requisitos establecidos en el presente documento

11.2.6.2. Capas de base y capas de rodamiento

En a las juntas de trabajo transversales de capas contiguas, se deben realizar tres (3) mediciones con la regla de tres metros (3m) de longitud en tres (3) posiciones diferentes:

a.- Primera posición: Se apoya un extremo de la regla en dirección paralela al eje del camino, en coincidencia con la junta. Se mide la distancia entre la superficie de la carpeta en estudio y el borde inferior de la regla.

b.- Segunda posición: Se apoya un extremo de la regla en dirección paralela al eje del camino y en coincidencia con la junta transversal pero en sentido opuesto a la primera medición. Se mide la distancia entre la superficie de la carpeta en estudio y el borde inferior de la regla.

c.- Tercera posición: Se apoya la regla en dirección paralela al eje del camino, en posición simétrica sobre la junta transversal. Se mide la distancia entre la superficie de la carpeta de rodamiento en estudio y el borde inferior de la regla.

Estas operaciones se deben realizar en tres sectores: una en cada huella y otra en la interhuella. Para todos los casos, los apartamientos entre el borde inferior de la regla y la superficie de la capa deben resultar iguales o menores a cuatro milímetros (4 mm).

11.2.7. Macrotextura superficial (lote de obra)

Tabla N°29 – REQUISITO DE TEXTURA SUPERFICIAL INICIAL			
Característica	Norma	Vías con Velocidad Máxima	
		Menor de 110 km/h	Mayor o igual a 110 km/h

**PUETG DVBA
2019-V1**

Macrotextura (Círculo de arena)	IRAM 1850	Promedio del lote > 0,5 mm Desvío estándar < 0,2 mm	Promedio del lote > 1,0 mm Desvío estándar < 0,2 mm
---------------------------------	--------------	--	--

Las exigencias vinculadas a este punto aplican sólo a capas de rodamiento.

La superficie debe de presentar un aspecto homogéneo y uniforme, libre de segregaciones de agregados y de exudaciones

Una vez finalizada la construcción de la carpeta de rodamiento, previa habilitación al tránsito, se debe realizar un control de la macrotextura en no menos de siete (7) puntos aleatorios por cada lote de obra. El valor medio de este parámetro y su desvío Standard correspondientes al lote de obra en estudio, debe cumplimentar los límites establecidos en la *Tabla N°29*.

Si durante la ejecución del Tramo de Prueba se determina la correlación entre la medición efectuada por el método del círculo de arena y la medición de un texturómetro laser, se puede emplear este último equipo como método rápido de control.

11.2.8. Resistencia al deslizamiento en capas de rodamiento (lote de obra)

La resistencia al deslizamiento bajo condiciones húmedas será medida con el Péndulo Portable Inglés (*British Portable Tester ASTM E 303*) cuyo valor mínimo será de 45 unidades BPN y de 50 en sectores a fijar en la especificación técnica particular.

ART. 12: CRITERIOS DE ACEPTACIÓN / RECHAZO

Los criterios de aceptación y rechazo de la unidad terminada y del proceso de producción de la mezcla asfáltica se aplican sobre los lotes definidos en el *Punto 9.2. Lotes*.

En todos los casos en que se rechace un lote, ya sea de obra o de producción, todos los costos asociados a la remediación de la situación (fresado, tratamiento de los productos generados de la demolición, reposición de capa asfáltica, etc.) están a cargo de la empresa constructora.

ART. 12 .1: Proceso de producción

12.1.1. Contenido de ligante asfáltico

El contenido de ligante asfáltico del lote de producción en estudio debe cumplimentar lo establecido en el *Punto 10.1.1. Contenido de ligante asfáltico (lote de producción)*.

Si el contenido medio de ligante asfáltico del lote de producción no se encuadra dentro de una tolerancia de más o menos dos décimas porcentuales ($\pm 0,2 \%$) respecto de la Fórmula de Obra aprobada y vigente, pero se encuadra dentro de la tolerancia más o menos tres décimas porcentuales ($\pm 0,3 \%$), se acepta el lote de

producción pero corresponde un descuento del diez por ciento (10 %) sobre la superficie del lote de obra ejecutado con el lote de producción en cuestión.

Lo anteriormente expuesto es aplicable siempre que se verifique que la mezcla asfáltica cumple con las restantes exigencias establecidas en el *Punto 5.3. Criterios de dosificación*. Si el contenido medio de asfalto no cumple con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del lote de producción en estudio, y por ende del lote de obra construido con este último, teniendo que proceder, excepto indicación contraria del Inspector de Obra, al fresado del lote en consideración y a la reposición de la capa asfáltica.

12.1.2. Vacíos de aire en la mezcla asfáltica de planta (lote de producción)

El porcentaje de vacíos medios del lote de producción de la mezcla asfáltica en probetas Marshall debe cumplimentar lo establecido en el *Punto 10.1.2. Vacíos de aire en la mezcla asfáltica de planta (lote de producción)*.

Si el porcentaje medio de vacíos del lote de producción no se encuadra dentro de una tolerancia de más o menos uno por ciento ($\pm 1 \%$) respecto de la Fórmula de Obra aprobada y vigente, pero se encuadra dentro de la tolerancia más o menos dos por ciento ($\pm 2 \%$), se acepta el lote de producción pero corresponde una penalidad del cinco por ciento (5 %) sobre la superficie del lote obra ejecutado con el lote de producción en estudio.

Lo anteriormente expuesto es aplicable siempre que se verifique que la mezcla asfáltica cumple con las restantes exigencias establecidas en el *Punto 5.3. Criterios de dosificación*. Si el porcentaje medio de vacíos del lote de producción se encuentra por afuera del entorno de más o menos dos por ciento ($\pm 2 \%$) del valor de vacíos correspondiente a la Fórmula de Obra, corresponde el rechazo del lote de producción en consideración y por ende del lote de obra con este construido, teniendo que proceder, excepto indicación contraria del Inspector de Obra, al fresado del lote en consideración y a la reposición de la capa asfáltica.

12.1.3. Parámetros volumétricos de la mezcla asfáltica (lote de producción)

La aceptación del lote de producción en lo vinculado a los parámetros volumétricos de la mezcla asfáltica, se da si se cumple lo establecido en el *Punto 5.3. Criterios de dosificación*. Si los parámetros volumétricos no cumplen con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del lote de producción en estudio, y por ende del lote de obra construido con este último, teniendo que proceder, excepto indicación contraria del Inspector de Obra, al fresado del lote en consideración y a la reposición de la capa asfáltica.

12.1.4. Precisión en ensayos realizados por Operador y entre Laboratorios.

Los resultados de los ensayos indicados en la tabla N° 30 deben estar dentro de los valores admisibles de desvío standard y de diferencias entre dos ensayos tanto para los operadores

PUETG DVBA 2019-V1

de laboratorios como entre laboratorios.

TABLA No.30	Un Operador		Entre Laboratorios	
ENSAYOS	StD	D2S	StD	D2S
<i>Contenido de Asfalto, %</i>				
Horno de Ignición	0.04	0.11	0.06	0.17
Extracción Cuantitativa *	0.19 a 0.30	0.54 a 0.85	0.29 a 0.37	0.82 a 1.05
<i>Propiedades Volumétricas</i>				
Peso Específico Máximo Teórico	0.0040	0.011	0.0064	0.019
Peso Especific oBruto SSS	0.0124	0.035	0.0269	0.076
PEB con parafina	0.028	0.078	0.034	0.095
Contenido de Vacíos, Volumen %, **	0.5	1.5	1.1	3.0
ContenidoEfectivo de Asfalto, Volumen %, **	0.3	0.9	0.6	1.6
VAM, % **	0.5	1.5	1.1	3.1
RBV, % **	2.2	6.2	4.5	12.8
Filler / Asfalto, en peso **	0.05	0.13	0.09	0.25

* El valor depende del método usado (Centrífuga vs Reflux)

** Valores típicos calculados en base al horno de ignición. Los valores con extracción cuantitativa varían ligeramente de los presentados.

La primera columna indica los valores de desvío Standard y la segunda la diferencia admisible entre dos ensayos realizados por un operador y entre laboratorios. Esto significa que además de establecer diferencias admisibles entre laboratorios se puede también verificar el trabajo de los laboratoristas.

Como se indicara los valores de D2S señala a la diferencia máxima admisible entre dos resultados, pero si el resultado responde a n muestras de un mismo material por un mismo operador y laboratorio, ó inter laboratorios, el valor admisible se divide por la raíz de n . Así por ejemplo la precisión para el contenido de vacíos de aire en la mezcla compactada entre

laboratorios es de hasta 3% para D2S. Para una muestra de tamaño $n=4$ la precisión relativa se corta en dos, reduciendo a 1,5% dicho valor admisible. Si la diferencia de mediciones es por ejemplo $5.7 - 3.5 = 2.2\%$, que resulta mayor al 1,5% establecido, no el 3% indicado en la tabla para diferencia entre dos ensayos, dado que son cuatro ensayos de una muestra. Esto implica que la diferencia es importante y debe ser investigada.

También es importante notar que la tabla permite calificar la calidad de los ensayos realizados por un operador, cuestión de alta importancia porque permite tener confianza en los resultados individuales en los cuales se apoya el control de calidad. Parámetros mecánicos de la mezcla asfáltica (lote de producción)

La aceptación del lote de producción en lo vinculado a los parámetros mecánicos de la mezcla asfáltica, se da si se cumple lo establecido en el *Punto 5.3. Criterios de dosificación*. Si la estabilidad media de la mezcla asfáltica no verifica lo establecido en el *Punto 5.3. Criterios de dosificación* pero es mayor o igual al noventa por ciento (90 %) del mínimo establecido en la Fórmula de Obra aprobada, y simultáneamente se verifica el cumplimiento de los demás requisitos mecánicos establecidos en el *Punto 5.3. Criterios de dosificación*, se acepta el lote de producción con un descuento del cinco por ciento (5 %) sobre el lote de obra ejecutado con el lote de producción en estudio.

Si los parámetros mecánicos no cumplen con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del lote de producción en estudio, y por ende del lote de obra construido con este último, teniendo que proceder, excepto indicación contraria del Inspector de Obra, al fresado del lote en consideración y a la reposición de la capa asfáltica.

12.1.5. Granulometría de los agregados recuperados (lote de producción)

La aceptación del lote de producción de la mezcla asfáltica por cuanto a la granulometría de los agregados recuperados, se da si se cumple lo establecido en el *Punto 10.1.5. Granulometría de los agregados recuperados (lote de producción)*.

Si la granulometría media de los agregados recuperados no cumple con las tolerancias admisibles especificadas en el *Punto 10.1.5. Granulometría de los agregados recuperados (lote de producción)*, pero se encuadran dentro de las tolerancias indicadas en la *Tabla N°31*, se acepta el lote de producción con un descuento del cinco por ciento (5 %) sobre la superficie del lote de obra ejecutado con el lote de producción en estudio.

Tabla N°31 – TOLERANCIAS GRANULOMÉTRICAS AMPLIADAS DE LA MEZCLA DE ÁRIDOS									
19 mm (3/4")	12,5mm (1/2")	9,5mm (3/8")	6,3mm (N°3)	4,75mm (N°4)	2,36um (N°8)	600 um (N°30)	300 um (N°50)	150 um (N°100)	75 um (N°200)

**PUETG DVBA
2019-V1**

+/- 7 %	+/- 5 %	+/- 4 %	+/- 4 %	+/- 3%	+/- 1.5%
---------	---------	---------	---------	--------	----------

Lo anteriormente expuesto es aplicable siempre que se verifique que la mezcla asfáltica cumple en su totalidad con las exigencias establecidas en el *Punto 5.3. Criterios de dosificación*.

Si la granulometría media de los agregados recuperados no cumple con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del lote de producción en estudio, y por ende del lote de obra construido con este último, teniendo que proceder, excepto indicación contraria del Inspector de Obra, al fresado del lote en consideración y a la reposición de la capa asfáltica.

ART. 13: Unidad terminada

ART. 13 .1: Vacíos de aire en la mezcla asfáltica colocada y compactada (lote de obra)

La aceptación del lote de obra en lo relacionado al porcentaje de vacíos medios de los testigos de la unidad terminada, se da si se cumple lo establecido en el *Punto 10.2.1. Vacíos de aire en la mezcla colocada y compactada (lote de obra)*.

Si el porcentaje de vacíos de los testigos del lote de obra en estudio se encuentra comprendido entre el tres por ciento (3 %) y el seis por ciento (6 %); y el desvío estándar no verifica ser menor a uno y medio por ciento (1,5 %), pero si menor a dos por ciento (2 %), corresponde la aceptación del lote con un descuento del diez por ciento (10 %) sobre la superficie del mismo.

Si el porcentaje de vacíos de los testigos del lote de obra en estudio se encuentra comprendido entre el seis por ciento (6 %) y el siete por ciento (7 %); y el desvío estándar es menor a uno y medio por ciento (1,5 %); corresponde la aceptación con un descuento del diez por ciento (10 %) sobre la superficie del lote de obra en estudio.

Lo anteriormente expuesto es válido si se verifica que el porcentaje medio de vacíos de los testigos del lote de obra no difieren más o menos dos por ciento ($\pm 2\%$) del valor de vacíos medios correspondiente al lote de producción.

Si el porcentaje de vacíos medios del lote no cumple con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del lote de obra en estudio, teniendo que proceder, excepto indicación contraria del Inspector de Obra, al fresado del lote en consideración y a la reposición de la capa asfáltica.

PUETG DVBA 2019-V1

13.1.1. Espesor

13.1.1.1. Para capas de rodamiento

El espesor medio de los testigos del lote de obra debe cumplimentar lo expuesto en el *Punto 10.2.2.1. Capas de rodamiento.*

Si el espesor medio de los testigos del lote de obra es superior al espesor de proyecto y se cumplimenta que el coeficiente de variación es mayor al diez por ciento (10 %) y menor al quince por ciento (15 %), se acepta el lote de obra con una penalidad del cinco por ciento (5 %).

Si el espesor medio de los testigos del lote de obra es inferior al espesor de proyecto o el coeficiente de variación es mayor al quince por ciento (15 %), se rechaza la capa. En este caso debe el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponerla; o, previa autorización del Inspector de Obra, colocar de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga estructural. Esto es posible si la capa colocada cumple con el resto de los requisitos establecidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

13.1.1.2. Resto de las capas

El espesor medio de los testigos del lote de obra debe cumplimentar lo expuesto en el *Punto 10.2.2.2. Capas de base.*

Si el espesor medio de los testigos del lote de obra es superior al espesor de proyecto y se cumplimenta que el coeficiente de variación es mayor al diez por ciento (10 %) y menor al quince por ciento (15 %), se acepta el lote de obra con una penalidad del cinco por ciento (5 %).

Si el espesor medio de los testigos del lote de obra es superior al noventa por ciento (90 %) del espesor de proyecto y el coeficiente de variación (Cv) es inferior al diez por ciento (10 %), queda a criterio del Inspector de Obra aceptar el lote de obra sin descuento. En caso de que sea viable la compensación de la merma del espesor de la capa en estudio con un espesor adicional en la capa siguiente por cuenta del Contratista.

Si el espesor medio de los testigos del lote de obra es superior al noventa por ciento (90 %) del espesor de proyecto y el coeficiente de variación (Cv) es igual o superior al diez por ciento (10 %) y menor al quince por ciento (15 %), queda a criterio del Inspector de Obra aceptar el lote de obra con un descuento del diez por ciento (10 %) sobre la superficie del lote de obra en estudio. Para que ello ocurra debe de resultar viable la compensación de la merma del espesor de la capa con un espesor adicional en la capa siguiente, por cuenta del Contratista.

PUETG DVBA 2019-V1

Si el espesor medio de los testigos del lote de obra resulta inferior al noventa por ciento (90 %) del espesor de proyecto, o bien el coeficiente de variación resulta superior al quince por ciento (15 %), se rechaza el lote de obra en estudio. En este caso debe el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponerla; o, previa autorización del Inspector de Obra, colocar de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga estructural. Esto es posible si la capa colocada cumple con el resto de los requisitos establecidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

13.1.2. Ancho y perfil transversal

No se toleran anchos y/o pendientes en defecto a los indicados en el proyecto o los indicados por la el Inspector de Obra.

Los lugares en los cuales no se cumplan las exigencias establecidas en el *Punto 10.2.3. Ancho y perfil transversal* de la presente especificación técnica deben de ser corregidos por cuenta del Contratista.

13.1.3. Regularidad superficial

13.1.3.1. Capas de rodamiento

El presente punto aplica a obras nuevas.

Los valores de regularidad superficial deben de cumplimentar lo establecido en el *Punto 10.2.4.1. Capas de rodamiento* de la presente especificación técnica.

Si los valores de la regularidad superficial del tramo de la capa de rodamiento en estudio exceden en defecto los límites establecidos anteriormente, se procederá de la siguiente manera:

Si el porcentaje de hectómetros que no verifican los requisitos representan menos del diez por ciento ($< 10 \%$) de la longitud del tramo en estudio, el Contratista debe corregir, por cuenta propia, los defectos de regularidad superficial mediante fresado y colocación de una nueva carpeta asfáltica, en los hectómetros que no verifican. La localización de dichos defectos se debe hacer sobre los perfiles longitudinales obtenidos en la medición de la regularidad superficial.

Si el porcentaje de hectómetros que no verifican los requisitos representan igual o más del diez por ciento ($\geq 10 \%$) de la longitud del tramo en estudio, se rechaza el mencionado tramo. En este caso debe el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponerla; o, previa autorización del Inspector de Obra, colocar de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga estructural. Esto

es posible si la capa colocada cumple con el resto de los requisitos establecidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

El Contratista debe corregir, por su cuenta, las ondulaciones puntuales o depresiones que retengan agua en la superficie de la capa asfáltica considerada.

En el caso de obras de rehabilitación o repavimentación, los criterios de aceptación y rechazo se establecen en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

13.1.3.2. Capas de base y capas de rodamiento

En relación a las juntas transversales de construcción, las mismas deben de verificar los requisitos establecidos en el *Punto 10.2.4.2. Capas de base y capas de rodamiento*.

Para cada junta: Si en dos (2) de las nueve (9) mediciones, los apartamientos entre el borde inferior de la regla y la superficie de la carpeta son mayores a cuatro milímetros (4 mm), pero inferiores a siete milímetros (7 mm), se acepta la junta.

Si las juntas transversales de construcción no cumplen con lo expuesto anteriormente se procede a la corrección de las mismas por cuenta del Contratista.

13.1.4. Macrotextura superficial

En referencia a la macrotextura superficial, el valor medio y el desvío estándar de la macrotextura del lote de obra en estudio debe verificar los requisitos establecidos en el *Punto 10.2.5. Macro Textura superficial* de la presente especificación.

Si el valor medio de la macrotextura del lote de obra en estudio resulta mayor al noventa por ciento (> 90 %) del mínimo especificado y el desvío estándar es menor al especificado, para el caso en estudio, se acepta el lote con un descuento del diez por ciento (10 %) sobre la superficie del lote de obra en estudio.

Si el valor medio de la macrotextura del lote de obra en estudio resulta superior al mínimo especificado y el desvío estándar mayor al límite especificado para el tipo de mezcla asfáltica en cuestión, se aplica un descuento del diez por ciento (10 %) sobre el lote de obra en estudio.

Si el valor medio de la macrotextura del lote de obra en estudio es inferior al noventa por ciento (< 90 %) del mínimo especificado o el desvío estándar es igual o superior al valor máximo especificado para el tipo de mezcla asfáltica en cuestión, se rechaza el lote de obra en estudio. En este caso debe el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponer la capa; o, previa autorización del Inspector de Obra, colocar otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga estructural. Esto es posible si la capa colocada cumple con el resto de los requisitos establecidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

**PUETG DVBA
2019-V1**

13.1.5. Resistencia al deslizamiento en capas de rodamiento

En referencia a la resistencia al deslizamiento, el valor medio de la resistencia al deslizamiento del tramo en estudio no debe resultar menor al previsto en el *Punto 10.2.6. Resistencia al deslizamiento en capas de rodamiento* de la presente especificación.

ART. 14: MEDICIÓN

La ejecución de las capas asfálticas consideradas en el presente documento se mide en metros cuadrados (m²) ejecutados. Los valores surgen del producto entre la longitud de cada tramo de camino por el ancho establecido para el mismo. Al área resultante se le debe aplicar, si los hubiese, los descuentos por penalidades; estos son acumulativos.

ART. 15: FORMA DE PAGO

La fabricación, transporte, colocación y compactación de la carpeta asfáltica se paga por metro cuadrado de superficie terminada, medida en la forma establecida en el *Punto 12. Medición*, a los precios unitarios de contrato para los ítems respectivos.

Estos precios son compensación total por las siguientes tareas:

- Barrido y soplado de la superficie a recubrir.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los agregados pétreos.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los ligantes asfálticos.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los aditivos y/o fibras u otros materiales en pellets a incorporar.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los filleres de aporte.
- El proceso de fabricación de la mezcla asfáltica.
- Los procesos involucrados en la carga, transporte, descarga, distribución y compactación de la mezcla asfáltica.
- Las posibles correcciones de los defectos constructivos.
- La señalización y conservación de los desvíos durante la ejecución de los trabajos.
- Todo otro trabajo, mano de obra, equipo o material necesario para la correcta ejecución y conservación del ítem según lo especificado.

El riego de curado, liga o imprimación (cuando corresponda) se paga de acuerdo a lo establecido en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la DVBA, capítulo de Riegos.

No se abonan los sobrecostos, los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes, ni los aumentos de espesor por correcciones superficiales.

ART. 16: CONSERVACIÓN

La conservación de cada capa asfáltica contemplada en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales consiste en el mantenimiento de las mismas en perfectas condiciones y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjere hasta la Recepción Definitiva de la Obra o durante el período que indique el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

Los deterioros que se produzcan deben ser reparados por cuenta del Contratista, repitiendo, si fuera necesario al solo juicio del Inspector de Obra, las operaciones íntegras del proceso constructivo. Si el deterioro de la superficie de rodamiento afectara la base, capas intermedias y/o subrasante, el Contratista debe efectuar la reconstrucción de esa parte, sin derecho o pago de ninguna naturaleza cuando la misma haya sido realizada como parte integrante del contrato para la ejecución de ese trabajo. Esto es así aun cuando la calzada haya sido librada al tránsito público en forma total o parcial.

La reparación de depresiones, baches aislados y de pequeñas superficies se debe realizar de acuerdo a lo indicado en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, con los materiales establecidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y en el correspondiente Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

**PUETG DVBA
2019-V1**

ART. 17: ANEXO Illinois Modified Lottman AASHTO T283 Test

La presente es una versión modificada del *Lottman AASHTO T283 test*; Illinois DOT, USA modificó el procedimiento a través de la alteración del proceso de condicionamiento de la muestra dejando sin efecto el ciclo de congelamiento-deshielo. Illinois DOT encontró que el condicionamiento de las probetas en agua a 60°C durante 24 hs es más riguroso que la inclusión de un ciclo de congelamiento-deshielo.

Cada mezcla requiere de seis (6) probetas. La dimensión de cada probeta fue de The dimension 150 mm de diámetro por 95 ± 5 mm de espesor pero pueden emplearse probetas Marshall también. El contenido de vacíos de aire de cada probeta debe estar en 7.0% ± 0.5%. Las seis probetas se dividen en dos grupos, uno condicionado y otro sin condicionar. El contenido promedio de vacíos de aire de ser aproximadamente el mismo.

Antes de ensayar las probetas no condicionadas se colocan en baño de agua a 25 ± 1°C durante 2 hr ± 10 min con al menos 25 mm de agua cubriendo la superficie de cada una. El proceso de condicionamiento para las probetas condicionadas comienza con el saturamiento de cada probeta del 70 a 80% de sus vacíos de aire bajo vacío de 10 a 26 pulgadas de Hg de presión parcial (13 a 67 kPa de presión absoluta). Luego las probetas así condicionadas se colocan en baño de agua a 60 ± 1°C durante 24 ± 1 hr. La etapa final consiste en transferir las probetas a un baño de agua a 25 ± 1°C durante 2 hr ± 10 min. Las probetas condicionadas se ensayan a resistencia a tracción indirecta.

La resistencia a tracción indirecta (RTI) promedio calculada de ambos grupos de probetas (RTI sin condicionar y RTI condicionadas) de la misma mezcla se utiliza en el cálculo del porcentaje de resistencia retenida TSR (tensile strength ratio).

$$\text{TSR} = \text{RTIsc} / \text{RTIc} * 100$$

El valor mínimo aconsejado es del 85%, de lo contrario se considera que la mezcla es susceptible al agua o puede ser susceptible a las peladuras.

Por otra parte el valor mínimo aceptable de RTI es de 414 kPa para asfaltos convencionales y de 552 kPa para asfaltos modificados aplicable para ambos grupos de probetas, condicionadas y sin condicionar.

**PUETG DVBA
2019-V1**

**SECCIÓN 4: CONCRETOS ASFALTICOS EN CALIENTE STONE
MASTIC ASPHALT (SMA)****ART. 1: DEFINICIONES****ART. 1.1: Definición y nomenclaturas****1.1.1. Definición de SMA (Stone Mastic Asphalt)**

Se define como concreto asfáltico en caliente *Stone Mastic Asphalt* a la combinación de un ligante asfáltico convencional o modificado en un porcentaje mayor al de una mezcla asfáltica convencional, áridos con granulometría densa discontinua, *filler*, fibras, y ocasionalmente aditivos mejoradores de adherencia. Estas mezclas son fabricadas en plantas asfálticas y colocadas en obra a temperatura superior a 130 °C.

Su finalidad es dotar a la carpeta de rodamiento de adecuadas condiciones de resistencia mecánica, macro textura, resistencia al deslizamiento y propiedades fono absorbente.

Las diferentes tipologías de mezclas asfálticas contempladas en el presente documento se diferencian entre sí en el huso granulométrico, tamaño máximo nominal del agregado pétreo y tipo de ligante asfáltico.

1.1.2. Nomenclatura

Las SMA presentan granulometría discontinua con cuatro tamaños máximos de agregados pétreos: 19, 12.5, 9.5 y 6.4 mm. Para su designación se emplea el siguiente sistema:

SMA	TM	CA-XX	AM-X
-----	----	-------	------

Donde:

SMA: Sigla que indica concreto asfáltico en caliente Stone Mastic Asphalt.

- TM: Número que indica el tamaño más próximo al tamaño máximo nominal (TMN) del agregado pétreo, definido en milímetros. El TMN se define como la dimensión del tamiz de menor abertura, de la serie normalizada de tamices, que retiene hasta el 10% en peso, de la mezcla del árido.

**PUETG DVBA
2019-V1**

- CA-XX: Indicación correspondiente a los asfaltos convencionales con grado de viscosidad XX, donde XX puede ser 30 o 40 si se emplea la norma IRAM-IAPG A 6835.
- AM-X indica el tipo de ligante asfáltico modificado con polímeros según norma IRAM 6596 (2000).

ART. 2: NORMAS TÉCNICAS APLICABLES

Las normas técnicas de aplicación en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales son las que se resumen en la *Tabla N°1*.

Tabla N°1 – NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN	
IRAM	Normas del Instituto de Racionalización de Materiales, Argentina
VN-E	Normas de ensayo de la Dirección Nacional de Vialidad, Argentina
AASHTO	American Association of State Highways and Transportation Officials, USA.
ASTM	American Society for Testing and Materials, USA.
EN	Normas Comunidad Europea
DIN-EN	13108-5

Cuando existe una norma IRAM vigente para realizar cualquier determinación referida en estas especificaciones, la misma prevalece sobre cualquier otra.

ART. 3: REQUISITOS DE LOS MATERIALES**ART. 3 .1: Agregado Pétreo**

El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares puede exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza, procedencia o estado físico-químico así lo requieran.

En caso de emplearse materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, debe hacerse un estudio especial sobre su aptitud

**PUETG DVBA
2019-V1**

para ser empleado, que debe ser aprobado por el Inspector de Obra.

3.1.1. Características generales

Los requisitos generales que deben cumplir los áridos para el aprovisionamiento y acopio son los que se establecen en la *Tabla N°2*.

Tabla N°2 – REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO Y ACOPIO DE ÁRIDOS	
Característica	Requisitos
Procedencia	<p>Los áridos deben ser de origen natural, y deben cumplir las exigencias establecidas en la presente especificación técnica. De cualquier manera, el origen debe ser verificado. Los áridos deben tener trazabilidad, debe llevarse un registro de la procedencia de los mismos. Asimismo, debe cumplir las exigencias establecidas en la presente especificación técnica.</p> <p>Deben provenir de rocas sanas y no deben ser susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable, bajo las condiciones más desfavorables que puedan darse en la zona de empleo.</p>
Acopios	<p>Los áridos se deben producir o suministrar en fracciones granulométricas diferenciadas, que se deben acopiar y manejar por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción debe ser homogénea.</p> <p>El número mínimo de fracciones debe ser de tres (3), incluido el relleno mineral (filler). El Inspector de Obra puede exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el <i>Punto 7.2. Husos granulométricos</i>.</p> <p>Cada fracción del árido se debe acopiar por separado, para evitar contaminaciones. Los acopios se deben ubicar preferentemente sobre zonas consolidadas o pavimentadas para evitar la contaminación con suelo. Si se dispusieran sobre el terreno natural, no se deben utilizar sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios no deben tener forma cónica ni una altura superior a tres metros (3 m).</p>

<p>Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los áridos, estas partidas se deben acopiar por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se debe aplicar cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido, lo cual obliga al estudio de una nueva Fórmula de Obra.</p> <p>El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Inspector de Obra, debe fijar el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no debe ser inferior al correspondiente a quince (15) días de trabajo con la producción prevista.</p> <p>Los acopios deben estar limpios, exentos de terrones de arcilla, materia vegetal u otras materias extrañas que puedan afectar la durabilidad de la mezcla o capa con ellos eventualmente ejecutada.</p>

3.1.2. Agregado Pétreo Grueso

3.1.2.1. Definición de Agregado Pétreo Grueso

Se define como árido grueso, la parte del árido total retenida en el tamiz 4,75 mm según norma IRAM 1501 para las mezclas con TM 19 mm, y el retenido en el tamiz 2,36 mm para mezclas con tamaños máximo menores.

3.1.2.2. Requisitos del agregado pétreo grueso

Los requisitos a cumplir por los áridos gruesos vírgenes dependen del nivel de tránsito. El árido grueso virgen es por lo general de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se empleen áridos vírgenes de distinta procedencia, cada una de ellas debe cumplir individualmente las prescripciones establecidas en la *Tabla N°3*.

Tabla N°3 - REQUISITOS DE LOS ÁRIDOS GRUESOS		
Ensayo	Norma	Exigencia
Porcentaje de partículas trituradas	IRAM 1851	100%
Elongación	IRAM 1687-2	Determinación obligatoria.

**PUETG DVBA
2019-V1**

Índice de lajas	IRAM 1687-1	≤ 25
Coefficiente de desgaste "Los Ángeles" (*)	IRAM 1532	≤ 25
Coefficiente de pulimento acelerado	IRAM 1543	Rodamiento \geq al valor indicado en la Especificación Técnica Particular
Polvo adherido	IRAM 1883	$\leq 1\%$
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 425 μm	IRAM 10502	No Plástico
Micro Deval (*)	IRAM 1762	≤ 18
Relación vía seca-vía húmeda, de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 μm (**)	VN E 7-65	≥ 50
Análisis del estado físico de la roca	IRAM 1702 IRAM 1703	Determinación obligatoria
Ensayo de compatibilidad árido-ligante	IRAM 6842	$\geq 95\%$

**PUETG DVBA
2019-V1**

(***)		
Granulometría	IRAM 1505 IRAM 1501	Debe ser tal que permita cumplir con la granulometría establecidos para la Fórmula de Obra y sus tolerancias.
Determinación de la absorción, densidad relativa y de la densidad aparente	IRAM 1533	Rodamiento $\leq 1\%$
Durabilidad por ataque con sulfato de sodio (***)	IRAM 1525	$\leq 10\%$

(*) Para agregados tipo basálticos, se deben verificar los requisitos de la *Tabla N°4*.

(**) Este ensayo sólo se hace si el pasante por el tamiz IRAM 75 μm vía húmeda es mayor de 5 %.

(***) Para el caso en que el ensayo arroje un valor inferior al 95 % de superficie cubierta, debe incorporarse a la mezcla asfáltica un aditivo mejorador de adherencia, que permita superar dicho valor.

(****) El ensayo de Durabilidad por ataque con sulfato de sodio se hará sólo en el caso de que el ensayo de Absorción arroje un resultado superior al especificado.

Cuando el agregado grueso provenga de yacimientos de roca basáltica, los mismos deben verificar también las exigencias de la *Tabla N°4*.

Tabla N°4 - REQUISITOS DE LOS ÁRIDOS GRUESOS “TIPO BASÁLTICOS”		
Ensayo	Norma	Exigencia
Coeficiente de desgaste “Los Ángeles”.	IRAM 1532	≤ 20
Micro Deval	IRAM 1762	

**PUETG DVBA
2019-V1**

		≤ 18
Ensayo de ebullición para los basaltos "Sonnenbrand"	UNE-EN 1367-3	Determinación obligatoria.

Def

3.1.3. Árido fino virgen

3.1.3.1. Iniciación de árido fino

Se define como árido fino la parte del árido total pasante por el tamiz IRAM 4,75 mm y retenido por el tamiz IRAM 75 μ m para TMN 19. Para TMN 12,5 y menores es el tamiz 2,36 mm y 75 μ m.

3.1.3.2. Requisitos del árido fino virgen

Los requisitos a cumplir por los áridos finos vírgenes dependen del nivel de tránsito. Los mismos se establecen en la *Tabla N°5*.

El árido fino virgen es por lo general de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se empleen áridos de distinta procedencia, cada una de ellas debe cumplir individualmente las prescripciones establecidas en la *Tabla N°5*.

Los áridos finos vírgenes a emplear en la construcción de capas de rodamiento, no deben provenir de canteras de naturaleza caliza.

Tabla N°5 - REQUISITOS DE LOS ÁRIDOS FINOS		
Ensayo	Norma	Exigencia
Resistencia a la fragmentación	IRAM 1532	En el caso de que el agregado fino provenga de la trituración. El árido triturado debe cumplir las exigencias de la <i>Tabla N°3</i> y <i>Tabla N°4</i> (si corresponde) para el Coeficiente de desgaste Los

**PUETG DVBA
2019-V1**

		Ángeles.
Equivalente de arena	IRAM 1682	$\geq 50 \%$
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 425 μm	IRAM 10501	No plástico.
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 μm	IRAM 10501	$\leq 4 \%$
Relación vía seca-vía húmeda, de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 μm (*)	VN E 7-65	$\geq 50 \%$
Granulometría	IRAM 1505 IRAM 1501	Debe ser tal que permita cumplir con la granulometría establecida para la Fórmula de Obra.
Índice de Azul de Metileno (**)	Anexo A de la norma UNE-EN 933-9	≤ 7 gramos/kilogramo
Determinación de la absorción, densidad relativa y de la densidad aparente	IRAM 1520	$\leq 1\%$
Durabilidad por ataque con sulfato de sodio (***)	IRAM 1525	$\leq 10\%$

(*) Este ensayo sólo se hace si el pasante por el tamiz IRAM 75 μm vía húmeda es mayor de 5 %.

(**) El Índice de Azul de Metileno se debe hacer sólo en caso que el Ensayo de Equivalente de Arena arroje un resultado menor a cincuenta por ciento (<50 %) y mayor o igual cuarenta ($\geq 45\%$).

PUETG DVBA 2019-V1

(***) El ensayo de Durabilidad por ataque con sulfato de sodio se debe hacer sólo en el caso de que el ensayo de Absorción arroje un resultado superior al especificado.

3.1.4. Relleno mineral (Filler)

3.1.4.1. Definición de relleno mineral

Se define como Relleno Mineral (Filler) a la fracción pasante del tamiz IRAM 0,075 mm según norma IRAM 1501.

El Filler puede provenir de los agregados pétreos o bien puede ser Filler de Aporte.

El relleno mineral de aporte puede estar constituido por los siguientes materiales:

- Cemento Portland
- Calcáreo molido (polvo calizo)
- Cal hidratada
- Cal hidráulica hidratada

Pueden utilizarse como relleno mineral, materiales de otra naturaleza, justificando su empleo mediante la ejecución de ensayos vinculados con el comportamiento mecánico y con la durabilidad; y siempre que los mismos resulten previamente aprobados por el Inspector de Obra.

3.1.4.2. Requisitos de los rellenos minerales de aporte

El relleno mineral de aporte (Filler de aporte) debe ser homogéneo, seco y libre de grumos provenientes de las partículas. Los materiales a utilizar como Filler de Aporte para la elaboración de las mezclas asfálticas deben cumplir los requisitos establecidos en la *Tabla N° 6* y *Tabla N° 7*

Tabla N°6 - REQUISITOS DEL FILLER DE APORTE		
Ensayo	Norma	Exigencia
Granulometría	IRAM 1505	Requisitos establecidos en la <i>Tabla N°7</i>
El filler empleado, dependiendo el tipo, debe	IRAM 50000	---

cumplir con alguna de las normas.	IRAM 1593 IRAM 1508	
Densidad aparente (*)	IRAM 1542	$0,5 \text{ gr/cm}^3 < D. \text{ Ap.} < 0,8 \text{ n}^3$

(*) Puede admitirse el empleo de un filler cuya Densidad Aparente se encuentre comprendida entre los valores de $0,3 \text{ gr/cm}^3$ y $0,5 \text{ gr/cm}^3$ siempre que sea aprobado por el Inspector de Obra, previa fundamentación mediante la ejecución de los ensayos y experiencias que estime conveniente.

Tabla N°7 - REQUISITOS GRANULOMÉTRICOS DEL FILLER DE APORTE	
Tamiz IRAM	Porcentaje en peso que pasa
425 μm (N° 40)	100 %
150 μm (N° 100)	>90 %
75 μm (N° 200)	>75 %

ART. 3 .2:Ligantes asfálticos
3.2.1.Ligante asfáltico de diseño

El ligante asfáltico a emplear se debe encuadrar dentro de las Normas IRAM-IAPG A 6604 o IRAM-IAPG A 6835 ó normas IRAM 6596 para asfaltos modificados. El grado de ligante asfáltico de diseño se especifica en el *Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares*. El mismo es definido en función de las características deseadas en la mezcla, según el tipo de clima, tránsito, etc., y posee las características necesarias para satisfacer los requerimientos de la mezcla a diseñar.

PUETG DVBA 2019-V1

El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares puede establecer el uso de un ligante asfáltico que no se encuadre dentro de las normas mencionadas, dependiendo de las condiciones de proyecto.

En este caso, el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares debe establecer las características y exigencias a solicitar para el ligante asfáltico. Las mezclas asfálticas elaboradas con estos ligantes deben cumplimentar el resto de las exigencias del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

3.2.2. Características generales

Los requisitos generales que deben cumplir los ligantes asfálticos para el aprovisionamiento y almacenamiento son los que se establecen en la *Tabla N°8*.

Tabla N°8 – REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE LOS LIGANTES ASFÁLTICOS	
Característica	Requisitos
Procedencia	No deben ser susceptibles de ningún tipo de alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que puedan darse en la zona de almacenamiento y/o empleo.
Almacenamiento	<p>Los ligantes asfálticos se deben almacenar en tanques.</p> <p>Los ligantes asfálticos se deben almacenar a la temperatura especificada por el fabricante de los mismos. Se debe utilizar un método de calentamiento. No se debe almacenar en el mismo tanque dos ligantes asfálticos de diferente tipo.</p> <p>Cuando se detecten anomalías en el suministro de los ligantes asfálticos, estas partidas se almacenarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un ligante asfáltico.</p>

3.2.3. Aditivos, fibras u otros materiales.

En el caso de incorporación de aditivos, fibras u otros materiales, se deberá verificar la

mejoría en las propiedades adicionales que se pretenda, o en alguna otra característica de la mezcla.

El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, o el Inspector de Obra, debe fijar el o los aditivos, fibras u otros materiales que pueden utilizarse, estableciendo en las especificaciones que función cumplirán, como así también los métodos de incorporación, dosificación y dispersión homogénea.

Los aditivos deben ser conservados en sus envases originales herméticamente cerrados. El acopio se debe realizar al reparo del sol y de las bajas temperaturas, y preferiblemente bajo techo, separando e identificando cada marca, tipo, fecha de recepción y fecha de vencimiento.

En las fórmulas donde se empleen fibras, las mismas deben ser capaces de inhibir el escurrimiento del ligante, no deben ser nocivas para la salud de los operarios ni para el medio ambiente. Las mismas deben ser suministradas en pellets o por algún medio aprobado por el inspector de obra. En ambos casos se debe asegurar las condiciones de almacenamiento de las fibras y de dispersión y mezclado en planta asfáltica.

ART. 4: ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

ART. 4 .1:Relación espesor de la capa/tamaño nominal (e/tmn)

La relación entre el espesor de la capa asfáltica a colocar y el tamaño máximo nominal para el tipo de mezcla considerada debe cumplir con la siguiente premisa:

$$e > C * D$$

Donde:

- e: espesor de la capa
- D: tamaño máximo nominal del agregado
- C: coeficiente igual a 4

ART. 4 .2:Tamices de control granulométrico

La granulometría resultante de la mezcla o composición de las diferentes fracciones de áridos incluido el Filler debe estar comprendida dentro de los puntos de control establecidos en la *Tabla N°9*.

**PUETG DVBA
2019-V1**

Tabla N°9 – PUNTOS DE CONTROL GRANULOMÉTRICO DE LOS CONCRETOS ASFÁLTICOS SMA				
Tamices mm	Porcentaje en peso que pasa (*)			
	SMA-6	SMA10	SMA12	SMA19
19.0	100	100	100	100
12,5	100	100	90-100	45-60
9,5	100	90-100	32-62	30-45
6,4	100	—	—	—
4,75	90-100	28-43	25-32	20-25
2,36	23-30	22-28	20-27	16-23
0.075	10-13	10-13	9-13	9-13

Las curvas granulométricas de diseño adoptadas deben ser presentadas en la dosificación con toda la serie de tamices.

4.2.1. Criterios de dosificación

El tipo de esqueleto granular, tipo de ligante asfáltico, ubicación e Índice de Tránsito a emplear en la capa asfáltica en consideración, se definen en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares y/o en el Proyecto Ejecutivo.

Los criterios a considerar en el proceso de diseño en laboratorio de la mezcla asfáltica SMA, para la obtención de la Fórmula de Trabajo, se resumen en la *Tabla N°10*.

Tabla N°10 – REQUISITOS DE DOSIFICACIÓN		
Parámetro		Exigencia
Ensayo Marshall (Norma VN-E9-86)	N° golpes por cara (1)	50
	Porcentaje de Vacíos de aire totales VAT (2)	2.5 a 4.0 %
	Relación Betún – Vacíos (RBV) (2)	75 – 85%
	Porcentaje de vacíos del agregado mineral (VAM)	mayor de 17%
Compactación con el Compactador Giratorio		Valor a fijar
Resistencia a Tracción Indirecta por Compresión Diametral (20C, 50 mm/min) ASTM D 6931		Min a fijar en la Especificación Técnica Particular
Porcentaje de Resistencia conservada mediante el ensayo de tracción indirecta (ANEXO I)		> 85 %
Evaluación de la resistencia al ahuellamiento “Wheel Tracking Test” (Norma EN 12697-22 – Procedimiento B) (3)		Requisitos establecidos en la <i>Tabla N°16</i>
Porcentaje obligatorio de Cal Hidratada en peso sobre total de la mezcla		1 % a 2%
Porcentaje mínimo de asfalto, en		Min a fijar en la Especificación

PUETG DVBA 2019-V1

peso del total de la mezcla	Técnica Particular
Porcentaje mínimo de fibras de celulosa, en peso del total de la mezcla	0.40
Porcentaje de Ecurrimiento de Ligante ANEXO II Ensayo de Ecurrimiento Sr Schellenberg (4)	$0,2\% < E < 0,3\%$
Determinación Indirecta del volúmen de asfalto / fibra / Coeficiente de reaseguro volumétrico: C.R.V. $\leq 0,065$ ANEXO IV	A fijar en la Especificación Técnica Particular con determinación obligatoria
VCA mix (AASHTO MP8) menor que VCA varillado (ANEXO III Verificación Contacto Interparticular)	

(1) Para ligantes asfálticos convencionales, los rangos de

temperatura de mezclado y compactación de la mezcla asfáltica, en laboratorio, deben ser los que permitan verificar los siguientes rangos de viscosidad rotacional (determinada a partir de la metodología descrita en la Norma IRAM 6837):

Mezclado: 1,7 dPa*seg \pm 0,2 dPa*seg

Compactación: 2,8 dPa*seg \pm 0,3 dPa*seg

Para ligantes asfálticos modificados, la temperatura de compactación para la elaboración de las probetas Marshall debe estar comprendida dentro del rango 160°C – 165 °C; o bien la recomendada por el proveedor del ligante asfáltico.

Para mezclas del tipo SMA, las temperaturas de mezclado y de compactación son especificadas en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

Se debe utilizar como metodología de ensayo la descrita en el Procedimiento B en aire para dispositivo pequeño de la norma EN12697-22. La duración del mismo es de 10000 ciclos y, para mezclas del tipo SMA, la temperatura de ensayo será de 60 °C. Para el moldeo de la probeta de ensayo se pueden utilizar los procedimientos establecidos en las normativas EN 12697-32 o EN 12697-33; indicando en todos los casos el porcentaje de vacíos alcanzado en las probetas, el cual debe estar comprendido dentro del rango más o menos uno por ciento ($\pm 1\%$) respecto del porcentaje de vacíos correspondientes a la Fórmula de Obra adoptada. El espesor de la probeta asfáltica es especificado en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

Tabla N°11 - RESISTENCIA AL AHUPELLAMIENTO SIMULADO ACELERADO <i>Wheel Tracking Test</i> (Norma EN 12697-22 – Procedimiento B)	
Pendiente Media de Deformación (WTS AIRE) [mm/1000 ciclos de carga] en el intervalo de 5000 a 10000 ciclos y Profundidad Media de la Huella (PRD) [%]	
Carpeta de rodamiento	WTS aire $\leq 0,08$ PRD $\leq 5\%$

(4) Se debe utilizar el Método de Schellenberg.

4.2.2. Presentación de la Fórmula de Obra

La fabricación y colocación de la mezcla asfáltica no se debe iniciar hasta que el Inspector de Obra haya aprobado la correspondiente Fórmula de Obra preliminar presentada por el Contratista. Para la aprobación de la Fórmula de Obra, es necesario verificar y ajustar la misma en el Tramo de Prueba correspondiente.

La fórmula debe emplearse durante todo el proceso constructivo, siempre que se mantengan las características y el origen de los materiales que la componen. Toda vez que cambie alguno de los materiales que integran la mezcla asfáltica o no se cumpla con su calidad, la Fórmula de Obra debe ser reformulada y aprobada nuevamente siguiendo los lineamientos del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Para todo tipo de mezcla asfáltica, el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Inspector de Obra, puede exigir un estudio de sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante, dentro de las tolerancias establecidas en el presente documento.

Los informes de presentación de la Fórmula de Obra deben incluir como mínimo los requerimientos establecidos en la *Tabla N°12*.

Tabla N°12 – REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA FÓRMULA DE OBRA

**PUETG DVBA
2019-V1**

Parámetro	Información que debe ser consignada
Calibración de la planta asfáltica	Cada elemento de la planta debe estar calibrado. El Contratista debe presentar un informe detallado y actualizado de la calibración de la planta, previo inicio del Tramo de Prueba.
Áridos y rellenos minerales	Identificación, características y proporción de cada fracción del árido y rellenos minerales (filler). Granulometría de los áridos combinados, incluido los rellenos minerales (filler). Ensayos realizados sobre el agregado grueso virgen, como mínimo todos los contemplados en la <i>Tabla N°3</i> . Ensayos realizados sobre el agregado fino virgen, como mínimo todos los contemplados en la <i>Tabla N°5</i> . Ensayos realizados sobre el Filler de aporte, como mínimo todos los contemplados en la <i>Tabla N°6</i> .
Ligante asfáltico, aditivos y/o fibras	Identificación, características y proporción en la mezcla del ligante asfáltico virgen respecto de la masa total de los áridos, incluido el o los rellenos minerales. Cuando se empleen aditivos y/o fibras, debe indicarse su denominación, características, ensayos y proporción empleada respecto de la masa del ligante asfáltico.
Temperatura a la salida de la planta	Debe indicarse la temperatura máxima y mínima de la mezcla asfáltica a la salida del mezclador. Para ello, se puede considerar los valores recomendados por el proveedor del ligante asfáltico virgen empleado.
Temperatura de compactación	Debe indicarse la temperatura mínima de la mezcla asfáltica en el tornillo de distribución de la terminadora asfáltica. Debe indicarse la temperatura mínima de la mezcla asfáltica al iniciar la compactación y la mínima al terminarla. Estas temperaturas surgen a partir de la ejecución del Tramo de Prueba
Ajustes en el Tramo de Prueba	La fórmula informada debe incluir los posibles ajustes realizados durante el Tramo de Prueba.

**PUETG DVBA
2019-V1**

Contenido de humedad	La mezcla asfáltica elaborada tendrá un contenido de humedad menor del 0,5% medido según VN E55-86.
Parámetros volumétricos (1)	Ensayos realizados sobre las mezclas asfálticas, como mínimo las contempladas en la Tabla N°10. El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, o bien el Inspector de Obra, puede exigir se realice un Análisis de Sensibilidad al contenido de ligante asfáltico de los ensayos arriba mencionados.
Parámetros mecánicos (1)	Ensayos realizados sobre las mezclas asfálticas, como mínimo las contempladas en la Tabla N°10. El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, o bien el Inspector de Obra, puede exigir se realice un Análisis de Sensibilidad al contenido de ligante asfáltico de los ensayos arriba mencionados.
Informe de presentación de la Fórmula de Obra	Presentar Anexo XX.

(1) El análisis de sensibilidad se debe realizar, como mínimo, para los siguientes contenidos de ligante asfáltico: +0,25%; -0,25%. Porcentajes respecto al contenido de ligante asfáltico adoptado para la mezcla, informado en la Fórmula de Obra.

ART. 5: REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS**ART. 5 .1: Consideraciones generales**

Cuando se aplique un producto anti adherente o de limpieza sobre los equipos de fabricación, transporte, extendido o compactación, debe utilizarse una solución jabonosa, un agente tenso activo u otros productos que no perjudiquen al hombre, ni a la mezcla bituminosa, ni al medio ambiente, debiendo ser aprobados por el Inspector de Obra. No se permite en ningún caso el empleo de productos derivados de la destilación del petróleo.

ART. 5 .2: Equipos de obra**5.2.1. Tanques de almacenamiento del ligante asfáltico virgen**

Los ligantes asfálticos vírgenes se deben almacenar en tanques que se ajusten a los requisitos que se establecen en la *Tabla N°13*.

Tabla N°13 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE

**PUETG DVBA
2019-V1**

ALMACENAMIENTO DE LOS LIGANTES ASFÁLTICOS	
Características	Requisitos
<p>Tanques de almacenamiento o</p>	<p>Los tanques de almacenamiento de los ligantes asfálticos deben ser, preferentemente, cilíndricos y verticales y estar térmicamente aislados.</p> <p>En el caso de que se empleen tanques de almacenamiento horizontales, los mismos deben, estar llenos con más del noventa por ciento (90%) de su capacidad.</p> <p>El tanque de almacenamiento debe mantener la temperatura de almacenamiento del ligante asfáltico y debe disponer de una válvula adecuada para la toma de muestras.</p> <p>Los tanques de almacenamiento deben poseer un sistema de recirculación y medios de carga propia (bombas). Para el caso de los asfaltos modificados, además, deben contar con un sistema de agitación.</p> <p>Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el traspaso del ligante asfáltico desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento, y de éste al equipo de aplicación en planta o mezclado, deben estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fáciles y perfectamente después de cada jornada de trabajo.</p>

5.2.2. Planta asfáltica

Las mezclas tipo SMA se deben fabricar en plantas que se ajusten a los requisitos que se establecen en la *Tabla N°14*.

Tabla N°14 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS PLANTAS ASFÁLTICAS	
Características	Requisitos

**PUETG DVBA
2019-V1**

Capacidad de producción	Se indica en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, en función del plan de trabajo.
Alimentación de agregados pétreos vírgenes	<p>La planta debe contar con una cantidad de silos de dosificación en frío al menos igual al número de fracciones de los áridos que componen la Fórmula de Obra aprobada, y nunca inferior a cuatro (4).</p> <p>La planta debe contar con dispositivos que eviten la contaminación de las distintas fracciones entre tolvas.</p> <p>La planta debe contar con zaranda de rechazo de agregados que excedan el tamaño máximo establecido para el concreto asfáltico en proceso de elaboración.</p> <p>Las plantas del tipo continuas deben tener un sistema de control que compense en la dosificación la humedad de los agregados.</p>
Almacenamiento y alimentación de ligante asfáltico virgen	<p>Las plantas asfálticas deben tener un sistema que permita mantener la temperatura de empleo del ligante asfáltico virgen, sin zonas de sobrecalentamiento.</p> <p>Debe tener un sistema de recirculación constante.</p> <p>Debe contar con elementos de precisión para calibrar y adicionar la cantidad de ligante asfáltico virgen que se incorpora a la mezcla.</p>
Alimentación del Filler de aporte	Debe disponer de instalaciones para el almacenamiento y adición controlada a la mezcla. El Filler de aporte debe ser incorporado a través de silos.
Calentamiento y mezclado	<p>La planta debe evitar sobrecalentamientos que afecten a los materiales. Asimismo debe posibilitar la difusión homogénea del ligante asfáltico.</p> <p>El proceso de calentamiento y secado de agregados no debe contaminar con residuos de hidrocarburos crudos a la mezcla.</p> <p>En plantas del tipo discontinuas “por batch”, se debe contar con no menos de cuatro (4) tolvas de almacenamiento en caliente.</p>
Incorporación de aditivos, fibras u otros materiales en pellets	Si se prevé la incorporación de aditivos, fibras u otros materiales en pellets, la planta debe contar un sistema de adición controlado y silos de almacenamiento (para cada uno de estos materiales) .

**PUETG DVBA
2019-V1**

Reincorporación de polvos	La planta debe contar con un sistema para recuperar y reincorporar a la mezcla asfáltica, de manera controlada, el polvo producido y recuperado durante el proceso de fabricación de la mezcla. La planta debe contar con un sistema de filtros de manga.
Aspectos ambientales	La planta debe contar con elementos que eviten la emisión de gases nocivos hacia los operarios y la atmósfera. La planta debe verificar los requisitos establecidos en el MEGA (Manual de Evaluación y gestión Ambiental) de Obras Viales y debe operar dentro del marco legal y normativa vigente.
Almacenamiento de mezcla fabricada	La planta debe contar con un silo de almacenamiento de mezcla fabricada de no menos de treinta toneladas (30 t) de capacidad.

5.2.3. Equipos para distribución de riego de liga y riego de imprimación

Los equipos de distribución de riego de liga deben cumplimentar lo establecido en el pliego de Especificaciones Técnicas Generales para Riego de liga con Emulsiones Asfálticas de la DVBA.

5.2.4. Equipos para el transporte de mezcla asfáltica

Los equipos de transporte de mezclas asfálticas deben ajustarse a los requisitos que se indican en la *Tabla N°15*.

Tabla N°15 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE TRANSPORTE DE MEZCLAS	
Características	Requisitos
Capacidad de transporte	El número y capacidad de los camiones debe ser acorde al volumen de producción de la planta asfáltica.

Caja de transporte	<p>Se debe aplicar un producto que evite la adherencia de la mezcla asfáltica a la caja de transporte. Dicho producto debe respetar lo establecido en el <i>Punto 5.1. Consideraciones generales</i>.</p> <p>La forma y altura de los camiones debe ser tal que, durante la descarga en la terminadora, el camión sólo toque a esta a través de los rodillos provistos a tal efecto.</p>
Cubierta de protección	<p>La caja de los elementos de transporte debe cubrirse con algún elemento (lona o protector adecuado) que impida la circulación de aire sobre la mezcla asfáltica.</p> <p>Dicha cubierta debe alcanzar un solape con la caja, tanto lateral como frontalmente, de no menos de treinta centímetro (30 cm).</p> <p>La cobertura se debe mantener ajustada debidamente durante todo el transporte.</p> <p>Esto se debe cumplir siempre, independientemente de la temperatura ambiente y/o cualquier otro factor, tanto climático como no climático.</p> <p>No se admiten cobertores que permitan la circulación de aire sobre la mezcla (ejemplo: lona tipo “media sombra”).</p>

5.2.5. Equipos de distribución

Los equipos de distribución de la mezcla asfáltica (terminadoras asfálticas), deben ajustarse a los requisitos que se indican en la *Tabla N°16*.

Tabla N°16 – REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE DISTRIBUCION Y COLOCACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Característica	Requisitos
Pavimentadora	Debe ser calibrada y ajustada de acuerdo con el tipo de mezcla asfáltica a utilizar, espesor y pendientes.
Sensores de uniformidad de distribución	Debe contar con equipamiento que permite tomar referencias altimétricas, destinadas a proveer regularidad en la superficie de la mezcla distribuida.
Alimentación de la mezcla	Debe poder abastecer de mezcla asfáltica a la caja de distribución de forma constante y pareja.

PUETG DVBA 2019-V1

Distribución transversal de la mezcla	La mezcla debe mantener una altura uniforme dentro de la caja de distribución, coincidente con la posición del eje de los tornillos helicoidales.
Caja de distribución	La porción de la caja de distribución que excede el chasis de la terminadora debe contar con un cierre frontal (contra escudo) en tanto que la parte inferior de tal dispositivo debe contar con una cortina de goma que alcance la superficie de la calzada durante la operación de distribución.
Tornillos helicoidales	Los tornillos helicoidales deben tener una extensión tal que lleguen a no más de veinte centímetros (20 cm) de los extremos de la caja de distribución, exceptuando el caso en que se empleen ensanches o ramas de acceso/egreso de reducida longitud, para terminadoras con plancha telescópica. Debe procurarse que el tornillo sin fin gire en forma lenta y continua en todo momento.
Plancha	La posición altimétrica de la plancha debe poder ser regulada en forma automática mediante sensores referidos a la capa base u otro medio que permita distribuir mezcla con homogeneidad a lo largo del perfil longitudinal. El calentamiento de la plancha debe ser homogéneo.
Sistema de pre compactación	Los tampers, vibración y barras de presión se ajustan según el tipo y espesor de mezcla asfáltica de acuerdo con las especificaciones técnicas. Se deben verificar dichos ajustes previos al inicio de la pavimentación.
Homogeneidad de la distribución	El equipo debe poder operar sin que origine segregación de ningún tipo (granulométrica, térmica, invertida), ni arrastre de materiales. Debe poder regularse de modo que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicada en los Planos de Proyecto.

5.2.6. Equipos de compactación

Los equipos de compactación deben ajustarse a los requisitos indicados en la *Tabla N°17*.

Tabla N°17 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE COMPACTACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Característica	Requisitos
Número y tipo de equipo	El número y las características de los equipos de compactación deben ser acordes a la superficie, tipo de mezcla asfáltica y espesor de la capa.
Compactadores con rodillos metálicos	Los compactadores de llantas metálicas deben tener un sistema tal que permita mantener siempre limpia y húmeda la superficie del cilindro, sin exceso de agua. Asimismo, no presentarán surcos ni irregularidades en las superficies cilíndricas. Los compactadores pueden ser estáticos, vibratorios u oscilatorios. Los compactadores vibratorios y los oscilatorios deben tener dispositivos automáticos para eliminar la vibración/oscilación al invertir el sentido de su marcha. Los compactadores deben poder invertir la marcha mediante una acción suave. Los compactadores deben poder obtener una superficie homogénea, sin marcas o desprendimientos en la mezcla asfáltica.

ART. 5 .3: Ejecución de las obras

5.3.1. Preparación de la superficie de apoyo

La superficie de apoyo debe ser regular y no debe exhibir deterioros, de modo tal que el espesor de colocación de la mezcla se pueda encuadrar dentro de las tolerancias de espesores. Previo a la colocación de la capa asfáltica se debe aplicar el correspondiente riego de imprimación y/o liga.

La superficie de apoyo debe estar libre de manchas o huellas de suelos cohesivos, los que deben eliminarse totalmente de la superficie.

Las banquetas y/o trochas aledañas se deben mantener durante los trabajos en condiciones tales que eviten la contaminación de la superficie.

PUETG DVBA 2019-V1

5.3.2. Proceso de elaboración de la mezcla asfáltica

5.3.2.1. Alimentación de los agregados pétreos

Durante la producción, cada tolva en uso debe mantenerse con material entre el cincuenta por ciento (50%) y el cien por ciento (100%) de su capacidad.

5.3.2.2. Temperaturas del proceso

Para el Normal proceso de elaboración de la mezcla asfáltica, se deben respetar las temperaturas establecidas en la Fórmula de Obra aprobada y vigente.

Luego de dosificado el ligante asfáltico, la temperatura máxima de la mezcla asfáltica no debe exceder los ciento noventa grados Celsius (190°C) para el caso de ligantes asfálticos modificados; o los ciento setenta grados Celsius (170°C), para el caso de ligantes asfálticos convencionales.

5.3.2.3. Carga en los equipos de transporte

La carga de la mezcla asfáltica en los equipos de transporte, debe realizarse de manera gradual y pareja en toda la caja de transporte, de manera de evitar segregación de la mezcla asfáltica.

5.3.3. Riego de liga y riego de Imprimación

Los Riegos de Liga e Imprimación se deben ejecutar de acuerdo a lo establecido en el *Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la DVBA, capítulo de Riegos*.

5.3.4. Transporte de la mezcla asfáltica

La mezcla bituminosa se debe transportar en camiones desde la planta de producción hasta la terminadora o equipo de transferencia. Los camiones deben contar con su respectiva cubierta y si fuera necesario con protección térmica lateral.

El transporte se debe realizar en el menor tiempo posible, evitando toda segregación en la mezcla (granulométrica, térmica, invertida) y pérdida de temperatura.

En el momento de la descarga en la terminadora o en el equipo de transferencia, su temperatura no debe ser inferior a la especificada en la Fórmula de Obra. En ningún caso se admitirá descargar mezcla con temperatura superior a la determinada ni menor en 20 °C con respecto a la de FDO.

5.3.5. Colocación y terminación

La colocación de la mezcla se debe realizar por franjas longitudinales, salvo que el Inspector de Obra indique otro procedimiento. El ancho de estas franjas debe ser de manera que se realice el menor número de juntas (transversales, longitudinales y horizontales) posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta el ancho de la sección, la coincidencia con la futura demarcación horizontal, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la terminadora y la producción de la planta asfáltica.

Después de haber colocado y compactado una franja, se debe ejecutar la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se debe ejecutar una junta longitudinal de acuerdo a lo establecido en el *Punto 5.3.7. Juntas transversales y longitudinales*. La terminadora se debe regular de forma que la superficie de la capa colocada resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el *Punto 10.2.3. Ancho y perfil transversal*. La colocación se debe realizar con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la terminadora a la producción de la planta asfáltica, de modo que sea constante y que no se detenga.

En caso de parada, se debe comprobar que la temperatura de la mezcla que quede sin colocar, en la tolva de la terminadora y debajo de ésta, se mantenga en los valores determinados de lo contrario, se debe descartar y ejecutar una junta transversal.

5.3.6. Proceso de Compactación

La compactación de las mezclas SMA se hace solamente con compactadores en modo estático. La pre compactación en la plancha de la terminada debe regularse de acuerdo con el tipo de mezcla y espesor de colocación de manera de lograr al menos un 93% de la densidad final en dicha etapa.

La compactación se debe realizar de manera longitudinal, continua y sistemáticamente, acompañando el avance de la terminadora; de acuerdo al plan aprobado en el Tramo de Prueba (número y tipo de equipos, pasadas, velocidad, etc.).

Si la extensión de la mezcla se realiza por franjas, al compactar una de ella se debe ampliar la zona de compactación para que incluya un solape de al menos quince centímetros (15 cm) de la franja contigua, tanto en el borde externo como en el borde interno.

En franjas que tengan uno o ambos de sus bordes libres (sin otra franja contigua ejecutada), la compactación de la misma se debe hacer desde el borde libre hacia adentro. El compactador debe comenzar apoyado sobre la franja sólo quince centímetros (15 cm), y avanzar progresivamente sobre la misma a medida que compacta. Se debe evitar el

PUETG DVBA 2019-V1

desplazamiento y/o sub compactación de la mezcla en el borde libre.

Las presiones de contacto estáticas, de los diversos tipos de compactadores deben ser las necesarias para conseguir la densidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación, y deben ser aprobadas por el Inspector de Obra a la vista de los resultados del Tramo de Prueba.

Los compactadores deben llevar su rueda motriz del lado más cercano a la terminadora; a excepción de los sectores de rampa en ascenso, donde puede invertirse. Los cambios de dirección se deben realizar sobre mezcla ya compactada y los cambios de sentido se deben efectuar con suavidad.

El empleo de los equipos de compactación debe mantener la secuencia de operaciones que se determinó previamente en el respectivo Tramo de Prueba.

La temperatura de la mezcla durante la compactación debe estar comprendida dentro del rango de temperatura indicado en el *Punto 4.4. Presentación de la Fórmula de Obra*.

5.3.7. Juntas transversales y longitudinales

Se debe emplear un plan de extensión tal que minimice la necesidad de ejecutar juntas de trabajo, tanto transversales como longitudinales. Todas las juntas deben estar cubiertas con riego de liga, tanto las horizontales como las verticales.

No se admitirá un contenido de vacíos mayor al 2% en testigos en coincidencia con la junta que en el máximo especificado para el resto de la capa asfáltica. Se tomarán testigos en la zona de juntas de manera que sus centros no estén más distanciados que 0,10 m de la junta final.

5.3.7.1. Separación de juntas de capas superpuestas

Las juntas transversales de capas superpuestas deben guardar una separación mínima de dos metros (2 m). Las juntas longitudinales de capas superpuestas deben guardar una separación mínima de treinta centímetros (30 cm).

5.3.7.2. Distancia entre juntas de capas contiguas

Las juntas transversales en capas contiguas se deben distanciar más de cinco metros (5 m).

5.3.7.3. Corte de la capa en las juntas

Tanto en las juntas longitudinales como transversales, se debe producir un corte aproximadamente vertical en todo su espesor que elimine el material que no ha sido densificado. El mencionado corte se puede realizar con accesorios en los equipos de compactación, con fresadora, o con algún método propuesto por el Contratista, previamente aprobado por el Inspector de Obra.

Esta operación puede ser obviada en juntas longitudinales para el caso de ejecución simultánea de fajas contiguas, siempre que la temperatura de la capa colocada en primer lugar no resulte inferior a la mínima establecida para la tarea de compactación.

5.3.7.4. Compactación de juntas transversales

Las juntas transversales se deben compactar transversalmente con rodillo liso metálico disponiendo los apoyos adecuados fuera de la capa para el desplazamiento del rodillo. Se debe iniciar la compactación apoyando aproximadamente el noventa por ciento (90%) del ancho del rodillo en la capa fría. Debe trasladarse paulatinamente el rodillo de modo tal que, en no menos de cuatro pasadas, el mismo termine apoyado completamente en la capa caliente. Cumplimentado este punto, se debe iniciar la compactación en sentido longitudinal.

5.3.7.5. Adherencia entre juntas

Si la temperatura de la mezcla en la franja existente no fuera superior a la mínima establecida para el proceso de compactación, luego de realizado el trabajo descrito en el *Punto 6.3.7.3. Corte de la capa en las juntas*, se debe realizar una aplicación uniforme de Riego de Liga sobre la cara existente de la junta.

5.3.7.6. Bordes exteriores de capas asfálticas

Los extremos de las capas asfálticas extendidas deben compactarse lo mejor posible, y en el caso de los bordes más altos en el sentido contrario a la pendiente transversal, se deben sellar con riego de emulsión asfáltica para impedir ingreso de humedad y posibles desprendimientos.

5.3.8. Limpieza en los trabajos de extendido

El Contratista debe prestar especial atención en no afectar, durante la realización de las obras, la calzada existente o recién construida.

PUETG DVBA 2019-V1

Para tal efecto, todo vehículo que se retire del sector de obra debe ser sometido a una limpieza exhaustiva de los neumáticos, de manera tal que no marque ni ensucie tanto la calzada como la demarcación. Pueden emplearse también materiales absorbentes de hidrocarburos que logren el mismo efecto, siempre que los mismos no sean nocivos para la salud de los operarios y el medio ambiente.

En caso de detectarse sectores de calzada manchados y/o sucios con material de obra, dentro del área de obra o fuera de ella, el Contratista debe hacerse cargo de la limpieza de la mancha o suciedad ocasionada.

ART. 6: TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de las mezclas asfálticas, se debe ejecutar el Tramo de Prueba. El mismo tiene por objetivo efectuar los ajustes y/o correcciones en la Fórmula preliminar de Obra, el proceso de elaboración, transporte, distribución y compactación necesarios para alcanzar la conformidad total de las exigencias del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares correspondiente. El Contratista debe informar por escrito, adjuntos a la Fórmula de Obra a emplear, los ajustes llevados a cabo. Los mismos deben ser aprobados por el Inspector de Obra.

El Tramo de Prueba se debe realizar sobre una longitud no menor a la definida por el Inspector de Obra, nunca menor a la longitud correspondiente a noventa toneladas (90 t) de mezcla asfáltica.

Con el objetivo de determinar la conformidad con las condiciones y requisitos especificados en el presente documento y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, se deben realizar los ensayos establecidos en ambos documentos para el Tramo de Prueba. El Inspector de Obra puede solicitar la ejecución de otros ensayos además de los indicados en el presente documento y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares. Los mencionados ensayos pueden ser in-situ, sobre muestras de mezcla asfáltica sin colocar y/o sobre testigos extraídos.

Una vez obtenidos y analizados los resultados, el Inspector de Obra debe decidir:

- Si es aceptable o no la Fórmula de Obra. En el primer caso, se puede iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, el Contratista debe proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en el proceso de fabricación, etc.), de modo de cumplimentar con las exigencias establecidas, en este caso se debe repetir la ejecución del Tramo de Prueba.

- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista para llevar adelante los procesos de elaboración, transporte, colocación, compactación y control de dichos procesos.

No se puede proceder a la producción, colocación y compactación de la mezcla asfáltica sin que el Inspector de Obra haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del Tramo de Prueba.

Los tramos de prueba en los que se verifique el cumplimiento de las condiciones de ejecución y puesta en obra de las mezclas, como así también, la verificación de los requisitos de la unidad terminada, definidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares correspondiente, pueden ser aceptados como parte integrante de la obra.

ART. 7: LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN Y HABILITACIÓN AL TRÁNSITO

Las mezclas asfálticas en caliente deben ser colocadas cuando las condiciones del clima sean favorables. No se permite la producción y puesta en obra de las mezclas asfálticas tipo CAC en las siguientes situaciones (salvo autorización expresa del Inspector de Obra):

- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.
- Cuando la superficie está helada
- Cuando la superficie está húmeda
- Con temperaturas bajo cero
- Cuando la temperatura del aire es de 10 grados en descenso
- De acuerdo con el espesor de capa a aplicar se debe cumplir:

Espesores de capa	Temperatura del Aire grados Celsius	Temperatura de la Superficie grados Celsius
+7cm	4 y en ascenso	mayor de 5
+4 cm hasta 7 cm	8 y en ascenso	mayor de 10
4 cm o menos	10 y en ascenso	mayor de 12

La temperatura del aire se mide en lugar bajo la sombra y lejos de cualquier elemento de calor.

Finalizado el proceso de compactación de la capa asfáltica, previa autorización expresa del Inspector de Obra, se puede habilitar la circulación al tránsito, sobre la misma, cuando se verifique lo siguiente:

PUETG DVBA 2019-V1

- En capas de espesores inferiores o iguales a siete centímetros (7 cm), cuando la temperatura de la mezcla resulte inferior a treinta grados Celsius (30°C) en todo su espesor; evitando en estos casos los cambios de dirección y paradas del tránsito hasta que la temperatura de la mezcla alcance la temperatura ambiente.
- Para capas de espesores mayores a siete centímetros (7 cm), cuando la temperatura de la mezcla asfáltica alcance la temperatura ambiente en todo su espesor.

ART. 8: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ART. 8 .1: Generalidades

El Plan de Calidad define el programa que debe cumplir el Contratista para el control de calidad de los materiales, del proceso de fabricación de la mezcla asfáltica, de la mezcla asfáltica propiamente y de la unidad terminada.

El plan de calidad debe ser entregado por el Contratista y aprobado por el Inspector de Obra, el mismo debe incluir como mínimo los siguientes aspectos:

- Frecuencia de ensayos (materiales, proceso de elaboración, mezclas asfálticas y unidad terminada).
- Tiempos de presentación de los mismos
- Listado de equipamiento con los cuales se deben realizar los ensayos, nunca menor a lo indicado en el *Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la DVBA*.
- Certificado de calibración y plan de calibración del equipamiento, que verifique trazabilidad con patrones de referencia.
- Designación y CV del profesional responsable de llevar adelante el plan de calidad propuesto por el Contratista.

Con la información generada por la implementación del Plan de Calidad se debe elaborar un informe para presentar al Inspector de Obra. La frecuencia de presentación de este informe es determinada por el Inspector de Obra, nunca esta frecuencia puede ser inferior a:

- Una presentación mensual.
- Cinco mil toneladas (5000 t) de concreto asfáltico colocado.

En el informe se debe volcar la información generada por el cumplimiento del Plan de Calidad: ensayos sobre materiales, proceso, mezcla asfáltica y unidad terminada de los diferentes lotes ejecutados en este período.

Adicionalmente, en el informe se debe incluir, como mínimo, las cartas de control del período involucrado de los siguientes parámetros (para la conformación de los mismos se debe emplear la frecuencia de ensayo estipulada en el correspondiente Plan de Calidad):

PUETG DVBA 2019-V1

- Pasante Tamiz IRAM 4,75 mm para las fracciones de agregados gruesos
- Pasante Tamiz IRAM 4,75 mm y retenido en el Tamiz IRAM 75 μ m para las fracciones de agregados finos
- Viscosidad rotacional a 60 °C del ligante asfáltico resultante.
- Pasante Tamiz IRAM 75 μ m y densidad en tolueno del filler de aporte.
- Contenido de ligante asfáltico, contenido de vacíos, pasante Tamiz IRAM 4,75 mm y pasante Tamiz IRAM 75 μ m para los lotes de producción de la mezcla asfáltica.
- Espesores medios y vacíos medios de los lotes de obra.

Esta información se debe emplear para el ajuste de los procesos de fabricación y colocación del concreto asfáltico.

El Inspector de Obra entregara al Contratista, planillas modelos de cálculo y presentación de resultados de ensayos.

El Inspector de Obra, o quién éste delegue, pueden supervisar la ejecución de los ensayos, por lo que el Contratista debe comunicar con suficiente anticipación su realización.

El Inspector de Obra puede disponer el envío de una muestra de cualquier material involucrado en la obra (agregados, ligantes asfálticos, mezcla asfáltica, testigos, etc.) al laboratorio Central DVBA con el objetivo de auditar periódicamente al laboratorio de control de calidad del Contratista. Dicho laboratorio central debe contar con el equipamiento calibrado con patrones trazables siendo deseable y valorada la participación del mismo en programas de inter laboratorio.

Para todos los casos en los cuales se verifique una diferencia en un parámetro determinado entre el laboratorio del Contratista y el laboratorio central por el Inspector de Obra, considerando la misma muestra, el valor que se debe tomar como definitivo es el correspondiente al laboratorio central empleado por la Inspección de Obra. Si el Inspector de Obra lo considera conveniente, se puede emplear la metodología de la normativa ASTM-D3244 para establecer el valor definitivo del parámetro considerado.

En virtud de velar por la correcta ejecución del proyecto y control de calidad del mismo, el Inspector de Obra puede, respecto al presente plan de control de calidad, agregar ensayos, aumentar la frecuencia de los mismos, aumentar las frecuencias de muestreo y aumentar la cantidad de muestras y/o testigos a ensayar.

En todos los casos en los cuales se contemple una metodología de muestreo establecida por el IRAM (como por ejemplo la norma IRAM 6599) (*), se debe adoptar ésta como válida. En aquellos casos en los que no se verifique lo anterior, el Inspector de Obra debe aprobar la metodología de muestreo de manera de verificar la representatividad del lote considerado; asimismo, el Inspector de Obra debe fijar el momento y/o ubicación del muestreo correspondiente.

**PUETG DVBA
2019-V1**

**ART. 8 .2: Muestreos Estadísticos Basados en Tablas de Números Aleatorios
(ASTM D 3665)**

Todos los muestreos de materiales y procesos incluyendo el producto terminado serán realizados aplicando la norma *ASTM D 3665 Standard Practice for Random Sampling of Construction Materials* estableciendo coordenadas (por ejemplo para la extracción de testigos) o tiempos (por ejemplo para muestra de mezcla asfáltica en planta) dependiendo de la naturaleza del muestreo. Si un número aleatorio multiplicado por una dimensión cae fuera de los límites razonables de ensayo o de tiempo se descarta el mismo y se prosigue con el siguiente. Si los sitios de ensayos, tiempos o muestras caen dentro de una proximidad muy cercana o adyacente uno al otro no hay que alterarlos o saltar ningún número dado que se trata de ocurrencia estadística y eso es aceptable.

ART. 8 .3: Lotes de producción y lotes de obra

El control del proceso de elaboración y colocación de mezclas asfálticas se organiza por lotes de producción (mezcla asfáltica) y lotes de obra (unidad terminada). A continuación se definen y especifican los mencionados conceptos y alcances de los mismos.

8.3.1. Definición de lote de producción

Se considera como lote de producción a la menor fracción que resulte de la aplicación del siguiente criterio:

- Una cantidad de 300 toneladas de mezcla asfáltica.
- Las toneladas de mezcla asfáltica elaboradas en media jornada de trabajo.

En caso de que se produzca alguna detención superior a una hora (> 1h) en el proceso de elaboración de la mezcla asfáltica, sin importar el motivo (lluvia, desperfectos mecánicos, logística, etc.), se debe considerar un nuevo lote de producción.

La numeración de los lotes de producción debe ser acumulativa, comenzando con el número uno (1), que le corresponde al Tramo de Prueba.

Nota: El lote de producción es para un mismo tipo de mezcla asfáltica. En caso de que se cambie la mezcla asfáltica en elaboración, corresponde considerar un nuevo lote de producción para la misma.

8.3.2. Definición de lote de obra

Se considera como lote de obra o lote de mezcla colocada en el camino a la fracción menor que resulte de aplicar los siguientes criterios:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) lineales de construcción.
- Lo ejecutado con un lote de producción.

Nota: Con el objetivo de contar con trazabilidad de los trabajos ejecutados y vincular los valores de parámetros de obra con los correspondientes a los de fabricación de la mezcla, a cada lote de producción (en planta asfáltica) se lo debe vincular con el o los lotes de obra correspondientes (colocación en obra) ejecutados a partir de aquel.

ART. 8 .4: Plan de ensayos sobre los materiales

A continuación se establece una frecuencia mínima de ensayos para el control de calidad de los materiales, del proceso de elaboración de la mezcla asfáltica y de la unidad terminada. Todos los ensayos deben ser presentados por primera vez con la presentación de la fórmula de obra, luego de iniciada la misma respetando las frecuencias mínimas indicadas y toda vez que se cambie el origen de alguno de los materiales.

Independientemente de la frecuencia especificada, se debe realizar al menos una vez cada uno de los ensayos detallados previa la ejecución del Tramo de Prueba.

Si cambia la procedencia de algún material componente de la mezcla asfáltica, se deben realizar los ensayos contemplados en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales. Se debe también realizar nuevamente el proceso de dosificación, con el objetivo de presentar la nueva Fórmula de Obra.

8.4.1. Agregados pétreos

8.4.1.1. Agregados gruesos (retenido en TN#4 para TMax19, retenido en TN#8 para TMax 12,5 mm y 9,5 mm)

La frecuencia mínima de ensayos para cada fracción de agregados gruesos es la que se indica en la *Tabla N°18*.

Tabla N°18 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL AGREGADO GRUESO		
Parámetro	Método	Frecuencia
Partículas trituradas	IRAM 1851	2000 tn
Elongación	IRAM 1687-2	50 tn

**PUETG DVBA
2019-V1**

Índice de lajas	IRAM 1684-1	50 tn
Coeficiente de desgaste Los Ángeles (*)	IRAM 1532	3000 tn
Coeficiente de pulimento acelerado (a aplicar en mezclas para carpetas de rodamiento)	IRAM 1543	En el diseño
Polvo adherido	IRAM 1883	50 tn
Plasticidad	IRAM 10501	50 tn
Micro Deval (*)	IRAM 1762	3000 tn
Relación vía seca – vía húmeda, de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 µm	VN-E 7-65	1000 tn
Análisis del estado físico de la roca	IRAM 1702 IRAM 1703	En el diseño
Limpieza (**)	---	100 tn
Ensayo de compatibilidad árido-ligante	IRAM 6842	50 tn
Granulometría	IRAM 1505 IRAM 1501	50 tn
Densidad relativa, densidad aparente y absorción de agua	IRAM 1533	500 tn
Durabilidad por ataque con sulfato de sodio (***)	IRAM 1525	En el diseño
Ensayo de ebullición para los basaltos “Sonnenbrand” (****)	UNE-EN 1367-3	En el diseño

(*) En el caso de agregados “tipo basálticos”, la frecuencia de ensayo es de quince (15) días.

(**) La determinación de la limpieza se realiza visualmente.

(***) El ensayo de Durabilidad por ataque de sulfato de sodio se debe realizar cada vez que el ensayo de Absorción arroje un resultado mayor al uno por ciento ($\geq 1\%$).

(****) Sólo aplica a agregados que provienen de yacimientos “tipo basálticos”.

8.4.1.2. Agregados finos (PT4 para TM19, PT8 para TM12,5 y 9,5 mm)

La frecuencia mínima de ensayos para cada fracción de agregados finos vírgenes es la que se indica en la *Tabla N°19*.

Tabla N°19 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL AGREGADO FINO		
Parámetro	Método	Frecuencia
Resistencia a la fragmentación	IRAM 1532	3000 tn
Equivalente de arena	IRAM 1682	100 tn
Índice de Azul de Metileno (*)	Anexo A de la norma UNE-EN 933-9	1000 tn
Durabilidad por ataque con sulfato de sodio (**)	IRAM 1525	2000 tn
Relación vía seca – vía húmeda, de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 µm (***)	VN-E 7-65	100 tn
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 µm	IRAM 10501	500 tn
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 425 µm	IRAM 10501	500 tn
Granulometría	IRAM 1505 IRAM 1501	50 tn
Densidad relativa, densidad aparente y absorción de agua	IRAM 1520	100 tn

(*) Cuando corresponda, el Índice de Azul de Metileno se hará sólo en caso de que el Ensayo de Equivalente de Arena arroje un resultado menor (<50 %) a cincuenta por ciento y mayor o igual cuarenta y cinco por ciento (≥ 45 %).

(**) El ensayo de Durabilidad por ataque de sulfato de sodio se debe realizar cada vez que el ensayo de Absorción arroje un resultado mayor al uno por ciento (≥1%).

(***) Este ensayo sólo se hace si el pasante por el tamiz IRAM 75 µm vía húmeda es mayor de 5 %.

8.4.1.3. Combinación de agregados que componen el esqueleto granular

La frecuencia mínima de ensayos para la combinación de agregados que componen el esqueleto granular es la que se indica en la *Tabla N°20*.

<p>Tabla N°20 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE LA COMBINACION DE AGREGADOS QUE COMPONEN EL ESQUELETO GRANULAR</p>

PUETG DVBA 2019-V1

Parámetro	Método	Frecuencia
VAC varillado	AASHTO T19	1000 tn

8.4.1.4. Relleno mineral (Filler)

La frecuencia mínima de ensayos para relleno mineral es la que se indica en la *Tabla N°21*.

Tabla N°21 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL RELLENO MINERAL		
Parámetro	Método	Frecuencia
Densidad aparente	IRAM 1542	50 tn
Granulometría	IRAM 1505 IRAM 1501	50 tn

8.4.2. Ligantes asfálticos

8.4.2.1. Ligante asfáltico

La frecuencia mínima de ensayos para el ligante asfáltico convencional virgen (IRAM-IAPG A 6604 o IRAM-IAPG A 6835 ó IRAM-IAPG A 6596) es la que se indica en la *Tabla N°22*.

Tabla N°22 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL LIGANTE ASFÁLTICO CONVENCIONAL		
Parámetro	Método	Frecuencia
Viscosidad rotacional a 60°C (*) ó 170C	IRAM 6837	25 tn
Recuperación elástica torsional (*)	IRAM 6830	25 tn
Resto de los parámetros contemplados en la Norma IRAM-IAPG A 6835 ó 6596 (*) (**)	---	100 tn

(*) Se debe realizar sobre una muestra representativa del tanque de almacenamiento a 60C si es asfalto convencional y a 170C si se modificó.

(**) El método de ensayo de cada parámetro se indica en la Norma.

8.4.3. Emulsiones asfálticas

Las frecuencias y ensayos para las emulsiones asfálticas deben cumplimentar lo establecido en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la DVBA, capítulo de Riego.

8.4.4. Aditivos, fibras u otros materiales en pellets

Los ensayos a realizar sobre los aditivos, fibras u otros materiales en pellets, así como también la frecuencia de los mismos, se establece en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares o el Inspector de Obra en su defecto.

ART. 8 .5: Plan de ensayos sobre el proceso de elaboración y colocación de la mezcla asfáltica

La frecuencia mínima de ensayos del proceso de elaboración de mezcla asfáltica se resume en la *Tabla N°23*.

Independientemente de la frecuencia especificada, se debe realizar al menos una vez cada uno de los ensayos detallados durante la ejecución del Tramo de Prueba.

Al cambiar un insumo y/o alguno de los materiales componentes de la mezcla asfáltica, se debe presentar una nueva Fórmula de Obra.

Tabla N°23 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA		
Parámetro	Método	Frecuencia
Compactación Marshall	VN-E 9	500 tn
Porcentaje de vacíos	VN-E 9	
Vacíos del agregado mineral (VAM)	VN-E 9	
Porcentaje Relación Betún-Vacíos (RBV)	VN-E 9	
Porcentaje de resistencia conservada mediante el ensayo de Tracción Indirecta	AASHTO T283 Modificado	2500 tn

**PUETG DVBA
2019-V1**

Escurrecimiento de ligante	Anexo	1000 tn
VCA mix	Anexo	1000 tn
Contenido de ligante asfáltico	VN-E69 / VN-E17 / ASTM D-6307	500 tn
Granulometría del agregado recuperado	IRAM 1505	500 tn
Contenido de agua (**)	VN-E55	2500 tn
Evaluación de la resistencia al ahuellamiento "Wheel Tracking Test"	EN 12697-22 "Procedimiento B"	a fijar en la ETP
Medición de la temperatura de la mezcla previo al transporte	---	Cada equipo de transporte
Verificación del aspecto visual de la mezcla previo al transporte (***)	---	Cada equipo de transporte
Medición de la temperatura de la mezcla previa colocación	---	Cada equipo de transporte
Resistencia a Tracción Indirecta (20C, 50 mm/min)	ASTM D 6931	Cada lote de producción

(*) Sólo aplica a mezclas elaboradas con asfalto del tipo convencional.

(**) Se considera la menor frecuencia entre la semanal o a cada reinicio de producción posterior a jornadas en las cuales se verificaron precipitaciones.

(***) Se debe verificar que no haya segregación, que no haya agregados mal cubiertos de ligante, etc.

ART. 8 .6: Plan de ensayos sobre la unidad terminada

La frecuencia mínima de ensayos sobre la unidad terminada se resume en la *Tabla N°24*.

Independientemente de la frecuencia especificada, se debe realizar al menos una vez cada uno de los ensayos detallados al finalizar la ejecución del Tramo de Prueba.

Tabla N°24– PLAN DE ENSAYOS SOBRE LA UNIDAD TERMINADA		
Parámetro	Método	Frecuencia
Porcentaje medio de vacíos del lote de obra	VN-E9	Cada lote de obra
Determinación del ancho	---	Cada 100 m
Determinación del perfil transversal	---	Cada 100 m
Espesor medio de testigos	---	Cada lote de obra
Macrotextura superficial inicial	IRAM 1850	Cada lote de obra
Resistencia al deslizamiento	UNE 41201	Por tramo (*)
Regularidad superficial (IRI) (**)	---	Por tramo (*)

(*) La longitud del tramo es la indicada en el *Punto 9. Requisitos del proceso de producción y de la unidad terminada*, o bien la aprobada por el Inspector de Obra.

(**) El método para la determinación del IRI se establece en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, o en su defecto, lo establece el Inspector de Obra.

ART. 8 .7: Control de procedencia de los materiales

8.7.1. Control de procedencia de áridos vírgenes

El Contratista es responsable de solicitar al proveedor de áridos vírgenes (grueso y/o fino) que satisfagan las exigencias de la presente especificación; y debe registrar durante su recepción la siguiente información, que debe ser elevada al Inspector de Obra en el informe de control de calidad indicado en el *Punto 8.1 Generalidades*:

- Denominación comercial del proveedor.
- Certificado de calidad del material.
- Referencia del remito con el tipo de material provisto.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Fecha y hora de recepción en obrador.

El Contratista debe verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de

PUETG DVBA 2019-V1

Especificaciones Técnicas Generales o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, el Contratista debe adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

8.7.2. Control de procedencia del relleno mineral de aporte (Filler)

El Contratista es responsable de solicitar al proveedor de relleno mineral de aporte que satisfaga las exigencias de la presente especificación; y debe registrar durante su recepción la siguiente información, que debe ser elevada al Inspector de Obra en el informe de control de calidad indicado en el *Punto 8.1 Generalidades*:

- Denominación comercial del proveedor.
- Certificado de calidad del material.
- Referencia del remito con el tipo de material provisto.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Fecha y hora de recepción en obrador.

El Contratista debe verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, el Contratista debe adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

8.7.3. Control de procedencia de los materiales asfálticos

El Contratista es responsable de solicitar al proveedor de los materiales asfálticos que satisfagan las exigencias de la presente especificación y debe registrar durante su recepción la siguiente información, que debe ser elevada al Inspector de Obra en el informe de control de calidad indicado en el *Punto 8.1 Generalidades*:

- Referencia del remito de la partida.
- Denominación comercial del material asfáltico provisto
- Certificado de calidad del material asfáltico provisto.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Fecha de despacho del producto.

El Contratista debe verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, el Contratista debe adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

8.7.4. Control de procedencia de los aditivos, fibras u otros materiales en pellets

El Contratista es responsable de solicitar al proveedor de los aditivos, fibras u otros materiales en pellets que satisfagan las exigencias de la presente especificación; y debe registrar durante su recepción la siguiente información, que debe ser elevada al Inspector de Obra en el informe de control de calidad indicado en el *Punto 8.1 Generalidades*:

- Referencia del remito de la partida.
- Denominación comercial del aditivo y/o fibra provista.
- Certificado de calidad del aditivo y/o fibra provista.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Fecha de despacho del producto.

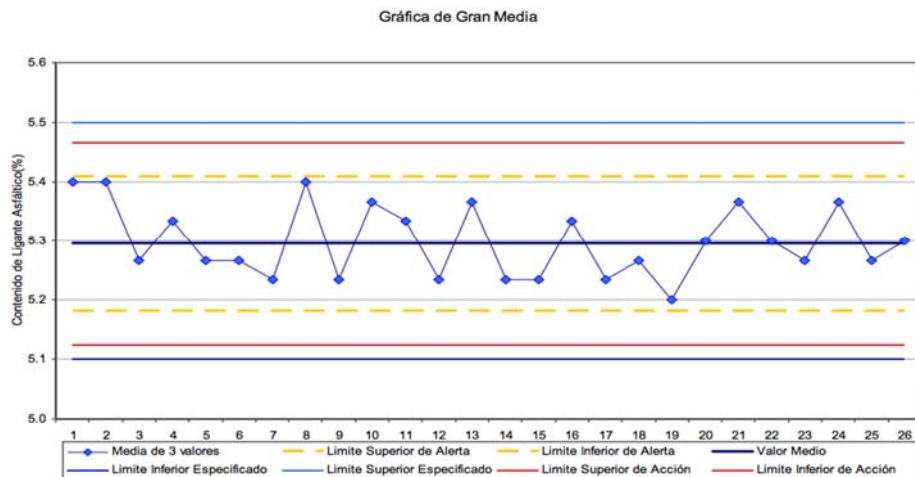
El Contratista debe verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, el Contratista debe adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

ART. 8 .8: Gráficas de control estadístico

La Contratista deberá llevar en todo momento un registro de la variación de los parámetros que se enumeran más abajo mediante gráficas de control incluyendo parámetros estadísticos y límites de control. Deberán realizarse gráficas de la gran media y de rangos

PUETG DVBA **2019-V1**

tal como se indica en los ejemplos siguientes incluyendo límites de aviso o alerta y límites especificados.



Gráfica 1. Gran Media de Porcentaje de Ligante Extraído de Producción en Planta



Gráfico 2. Promedio de Rangos (Valor Máximo – Valor Mínimo) para el Contenido de Asfalto Extraído de producción en Planta

Los parámetros a representar en las gráficas de control incluyen como mínimo: volumen de asfalto en mezcla, volumen de vacíos, VAM, densidad máxima teórica RICE y densidad aparente. También se realizan estas gráficas para los testigos extraídos en cada jornada incluyendo: espesor, densidad aparente, vacíos de aire y VAM.

8.8.1. Listas de Verificación

Son listas de verificación de diferentes ítems relacionados con los materiales, equipos y técnicas a emplear en la obra. Estas *check lists* deberán confeccionarse por partida doble, unas a cargo del Contratista y otras a cargo del Comitente. Estas listas deben formar parte del sistema de control de calidad de ambas partes designando responsables de su uso para cada proceso (laboratorio, planta, ejecución de obra). Las listas deberán ser aprobadas por la Autoridad de Aplicación.

ART. 8 .9: Guardado de la información

Es deber del Contratista documentar, gestionar y guardar la información y datos generados correspondientes a los lotes, mediciones, ensayos, resultados y cualquier otro dato o información que surgiere de la aplicación del Plan de Calidad detallado en el presente documento.

Dicha información debe estar disponible para el Inspector de Obra cuando éste lo solicite.

Es deseable que toda la información arriba mencionada se gestione a través del uso de un GIS (Sistema de Información Geográfico).

Al momento de la recepción definitiva de la obra, el Contratista debe hacer entrega de toda la información arriba mencionada al Inspector de Obra, dando así por finalizada su responsabilidad por el guardado de dicha información.

ART. 9: REQUISITOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y DE LA UNIDAD TERMINADA

ART. 9 .1: Requisitos del proceso de producción (lote de producción)

9.1.1. Contenido de ligante asfáltico (lote de producción)

La determinación del contenido de ligante asfáltico se debe hacer sobre al menos una unidad de transporte de cada lote de producción.

El contenido medio de ligante asfáltico del lote de producción en estudio es la media de dos ensayos de contenido de ligante asfáltico sobre la muestra tomada, siempre que se verifique que la diferencia entre el mayor y el menor valor resulte ser menor a dos décimas por ciento (0,2 %).

El contenido medio de ligante asfáltico correspondiente al lote de producción debe encuadrarse dentro de una tolerancia de más o menos dos décimas por ciento ($\pm 0,2$ %) respecto del valor correspondiente a la Fórmula de Obra aprobada y vigente.

**PUETG DVBA
2019-V1**

9.1.2. Vacíos de aire en la mezcla asfáltica de planta (lote de producción)

La determinación de los vacíos de aire en la mezcla asfáltica de planta se debe hacer sobre tres (3) probetas Marshall elaboradas, de acuerdo a la metodología establecida en la normativa VN-E9, empleando la energía de compactación y temperatura indicada en la Fórmula de Obra aprobada y vigente.

El volumen medio de vacíos de aire del lote de producción en estudio es el promedio del volumen de vacíos de las tres (3) probetas, siempre que se verifique el valor individual de cada probeta no difiere en más del diez por ciento (10 %) respecto del valor medio.

El porcentaje de vacíos de la mezcla asfáltica de planta, correspondiente al lote de producción en estudio debe encuadrarse dentro de una tolerancia de más o menos uno por ciento (± 1 %) respecto de la Fórmula de Obra aprobada y vigente.

9.1.3. Parámetros volumétricos de la mezcla asfáltica (lote de producción)

La determinación de los parámetros volumétricos de la mezcla asfáltica de planta se debe hacer sobre tres (3) probetas Marshall elaboradas de acuerdo a la metodología establecida en la normativa VN-E9, empleando la energía de compactación y temperatura indicada en la Fórmula de Obra aprobada y vigente.

Los parámetros volumétricos de la mezcla asfáltica con excepción de los vacíos, (VAM, RBV, Cv/Cs), de cada lote de producción deben verificar los límites establecidos en el *Punto 4.3. Criterios de dosificación* de la presente especificación.

9.1.4. Parámetros mecánicos de la mezcla asfáltica (lote de producción)

La determinación de los parámetros mecánicos de la mezcla asfáltica de planta se debe hacer sobre tres (3) probetas Marshall elaboradas de acuerdo a la metodología establecida en la normativa VN-E9, empleando la energía de compactación y temperatura indicada en la Fórmula de Obra aprobada y vigente.

Los parámetros mecánicos de la mezcla asfáltica de cada lote de producción deben verificar los límites establecidos en el *Punto 4.3. Criterios de dosificación* de la presente especificación.

9.1.5. Granulometría de los agregados recuperados (lote de producción)

Se debe realizar una granulometría, para cada ensayo de contenido de ligante asfáltico, realizado al lote de producción en estudio.

Se considera granulometría media de los agregados recuperados, al promedio de las granulometrías obtenidas, de los ensayos realizados sobre el lote de producción en cuestión.

La granulometría de los agregados pétreos recuperados debe cumplir con las tolerancias admisibles, respecto a la granulometría de la Fórmula de Obra vigente, indicadas en la *Tabla N°25*.

La granulometría de los agregados pétreos recuperados, con sus tolerancias, bajo ningún concepto puede salirse por fuera de los puntos de control granulométrico establecido para la mezcla asfáltica en el *Punto 4.2. Tamices de control granulométricos*

Tabla N°25 - TOLERANCIAS GRANULOMÉTRICAS DE LA MEZCLA DE ÁRIDOS								
19 mm (3/4")	12,5mm (1/2")	9,5mm (3/8")	4,75mm (N°4)	2,36um (N°8)	600 um (N°30)	300 um (N°50)	150 um (N°100)	75 um (N°200)
+/- 4 %	+/- 4 %		+/- 3 %		+/- 2%		+/- 1%	

ART. 9 .2: Requisitos de la unidad terminada (lote de obra)

9.2.1. Vacíos de aire en la mezcla colocada y compactada (lote de obra)

La determinación de los vacíos de aire en la mezcla colocada y compactada se debe hacer sobre testigos extraídos del lote de obra en estudio.

Se deben sacar testigos al menos uno cada cien metros (100 m) por ancho de colocación, variando aleatoriamente su ubicación según tabla de coordenadas aleatorias. El número de testigos a extraer por lote de obra nunca debe ser inferior a once (11).

La compactación de la mezcla asfáltica en obra, debe ser tal, que los vacíos determinados en los testigos, correspondientes al lote de obra en estudio, se encuentren comprendidos entre el dos y medio por ciento (2,5 %) y el seis por ciento (6%) con un desvío estándar no superior a uno y medio por ciento (1,5 %).

Simultáneamente, en ningún caso los vacíos medidos en los testigos correspondientes a un lote de obra, pueden resultar superiores en más de un dos por ciento (2%), del valor de los vacíos medios, correspondientes al lote de producción, empleado para la ejecución del lote de obra considerado.

Para el cálculo de los vacíos correspondiente a los testigos del lote de obra en estudio, se debe tomar la Densidad Máxima Medida (Densidad Método Rice DMMR) correspondiente al lote de producción empleado para la construcción del lote de obra de donde se extrajo el testigo.

PUETG DVBA 2019-V1

Su determinación, se debe hacer, sobre las muestras empleadas para la determinación del contenido de ligante asfáltico. El valor de la DMMR del lote de producción en estudio es la media de los ensayos realizados. Se debe verificar que la diferencia entre el mayor y el menor valor utilizados para el cálculo de la Densidad Rice resulte menor o igual a 0,011 gr/cm³.

9.2.2. Espesor (lote de obra)

La determinación del espesor medio del lote de obra en estudio se debe hacer sobre los testigos utilizados para la determinación de los vacíos de aire de la mezcla colocada, correspondientes al mencionado lote.

La determinación del espesor se debe realizar con calibre. Cualquier otro método de medición propuesto por el Contratista queda sujeto a aprobación del Inspector de Obra.

El espesor medio del lote de obra debe ser igual o mayor al espesor teórico de proyecto. Simultáneamente, se debe cumplimentar que el Coeficiente de variación (Cv) de los espesores de los testigos del lote de obra resulte inferior al diez por ciento (10 %).

9.2.3. Ancho y perfil transversal (lote de obra)

9.2.3.1. Ancho

La determinación del ancho de capa asfáltica se debe verificar en perfiles transversales cada cien metro (100 m).

El ancho de cada capa asfáltica considerada en ningún caso debe ser inferior al ancho teórico indicado en los Planos de Proyecto.

9.2.3.2. Perfil transversal

La verificación del perfil transversal se debe efectuar cada cien metros (100 m).

La pendiente de cada perfil transversal no debe ser inferior a dos décimos por ciento (0,2 %) ni superior a cuatro décimos por ciento (0,4 %) de la pendiente transversal establecida en los planos del proyecto.

9.2.4. Regularidad superficial (tramo)

9.2.4.1. Índice de Regularidad Internacional (I.R.I.)

Los requisitos establecidos en el presente punto aplican para los siguientes casos:

- Capas de rodamiento en Obras Nuevas.
- Capas de rodamiento en Obras de Rehabilitación en las que el espesor de las capas de

**PUETG DVBA
2019-V1**

mezcla asfáltica colocadas, sin importar los diferentes tipos de mezcla asfáltica involucradas, es igual o superior a diez centímetros (≥ 10 cm).

Para casos diferentes de los anteriores, los requisitos se establecen en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

Se debe controlar la regularidad superficial mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (I.R.I.), de acuerdo de acuerdo a los lineamientos planteados en este punto y al procedimiento vigente de la DVBA.

Esta determinación se debe realizar en el período comprendido entre la finalización de la obra en estudio y antes de que la misma alcance seis (6) meses de servicio (habilitada al tránsito).

Para la determinación del I.R.I. se deben considerar tramos de mil metros (1000 m) de longitud, calculando un solo valor del I.R.I. para cada hectómetro (hm) del perfil en estudio. Cada uno de los tramos de mil metros (1000 m) involucrados en la longitud de la obra debe cumplir lo especificado en la Tabla N° 26.

Tabla N°26 – REQUISITOS DE IRI PARA OBRA NUEVA		
Porcentaje de hectómetros [%]	Tipo de capa	
	Capa de rodamiento	
	Tipo de vía	
	Autopistas y autovías	Otras vías
50	IRI < 1,0 m/km	IRI < 1,2 m/km
80	IRI < 1,2 m/km	IRI < 1,5 m/km
100	IRI < 1,5 m/km	IRI < 1,8 m/km

En los casos en los cuales se determine el IRI para la huella derecha y huella izquierda de un mismo tramo, los requisitos establecidos en la *Tabla N°26* se deben verificar de manera independiente para cada uno de los perfiles longitudinales (huella izquierda y huella derecha).

PUETG DVBA 2019-V1

9.2.4.2. Juntas de trabajo

En las juntas de trabajo transversales de capas contiguas, se deben realizar tres (3) mediciones con la regla de tres metros (3m) de longitud en tres (3) posiciones diferentes:

a.- Primera posición: Se apoya un extremo de la regla en dirección paralela al eje del camino, en coincidencia con la junta. Se mide la distancia entre la superficie de la carpeta en estudio y el borde inferior de la regla.

b.- Segunda posición: Se apoya un extremo de la regla en dirección paralela al eje del camino y en coincidencia con la junta transversal pero en sentido opuesto a la primera medición. Se mide la distancia entre la superficie de la carpeta en estudio y el borde inferior de la regla.

c.- Tercera posición: Se apoya la regla en dirección paralela al eje del camino, en posición simétrica sobre la junta transversal. Se mide la distancia entre la superficie de la carpeta de rodamiento en estudio y el borde inferior de la regla.

Estas operaciones se deben realizar en tres sectores: una en cada huella y otra en la inter huella. Para todos los casos, los apartamientos entre el borde inferior de la regla y la superficie de la capa deben resultar iguales o menores a cuatro milímetros (4 mm).

9.2.5. Macrotextura superficial (lote de obra)

Tabla N°27 – REQUISITO DE TEXTURA SUPERFICIAL INICIAL			
Característica	Norma	Valores para TM12 y 10 mm	Valores para TM19mm
Macrotextura (Circulo de arena)	IRAM 1850	Promedio del lote > 0,9 mm Desvío estándar < 0,3 mm	Promedio del lote > 1,4 mm Desvío estándar < 0,3 mm

Las exigencias vinculadas a este punto aplican sólo a capas de rodamiento.

La superficie debe de presentar un aspecto homogéneo y uniforme, libre de segregaciones de agregados y de exudaciones.

Una vez finalizada la construcción de la carpeta de rodamiento, previa habilitación al tránsito, se debe realizar un control de la macro textura en no menos de siete (7) puntos aleatorios por cada lote de obra. El valor medio de este parámetro y su desvío Standard correspondientes al lote de obra en estudio, debe cumplimentar los límites establecidos en la *Tabla N°27*.

9.2.6. Resistencia al deslizamiento en capas de rodamiento (lote de obra)

La resistencia al deslizamiento bajo condiciones húmedas será medida con el Péndulo Portable Inglés (*British Portable Tester ASTM E 303*) cuyo valor mínimo será de 45 unidades BPN y de 50 en sectores a fijar en la especificación técnica particular.

9.2.7. Aspectos superficiales (lote de obra)

La evaluación visual de la superficie del lote de obra, o de un área parcial del mismo, debe mostrar homogeneidad y no se debe observar ningún tipo de segregación, fisuración, exudación del ligante asfáltico o ningún otro defecto.

ART. 10: CRITERIOS DE ACEPTACIÓN / RECHAZO

Los criterios de aceptación y rechazo de la unidad terminada y del proceso de producción de la mezcla asfáltica se aplican sobre los lotes definidos en el *Punto 8.2. Lotes de producción y lotes de obra*.

En todos los casos en que se rechace un lote, ya sea de obra o de producción, todos los costos asociados a la remediación de la situación (fresado, tratamiento de los productos generados de la demolición, reposición de capa asfáltica, etc.) están a cargo de la empresa constructora.

ART. 10 .1: Proceso de producción

10.1.1. Contenido de ligante asfáltico

El contenido de ligante asfáltico del lote de producción en estudio debe cumplimentar lo establecido en el *Punto 9.1.1. Contenido de ligante asfáltico (lote de producción)*.

Si el contenido medio de ligante asfáltico del lote de producción no se halla dentro de una tolerancia de más o menos dos décimas porcentuales ($\pm 0,2 \%$) respecto de la Fórmula de Obra aprobada y vigente, pero se encuentra dentro de la tolerancia más o menos tres décimas porcentuales ($\pm 0,3 \%$), se acepta el lote de producción pero corresponde un descuento del diez por ciento (10 %) sobre la superficie del lote de obra ejecutado con el lote de producción en cuestión.

**PUETG DVBA
2019-V1**

Lo expuesto, es aplicable, siempre que se verifique que la mezcla asfáltica, cumple con las restantes exigencias establecidas en el *Punto 4.3 Criterios de dosificación*.

Si el contenido medio de asfalto no cumple con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del lote de producción en estudio, y por ende del lote de obra construido con este último, teniendo que proceder, excepto indicación contraria del Inspector de Obra, al fresado del lote en consideración y a la reposición de la capa asfáltica.

10.1.2. Vacíos de aire en la mezcla asfáltica de planta (lote de producción)

El porcentaje de vacíos medios del lote de producción de la mezcla asfáltica en probetas Marshall debe cumplimentar lo establecido en el *Punto 9.1.2. Vacíos de aire en la mezcla asfáltica de planta (lote de producción)*.

Si el porcentaje medio de vacíos del lote de producción no se encuentra dentro de una tolerancia de más o menos uno por ciento ($\pm 1\%$) respecto de la Fórmula de Obra aprobada y vigente, pero se halla dentro de la tolerancia más o menos dos por ciento ($\pm 2\%$), se acepta el lote de producción pero corresponde una penalidad del cinco por ciento (5%) sobre la superficie del lote obra ejecutado con el lote de producción en estudio.

Lo anteriormente expuesto es aplicable siempre que se verifique que la mezcla asfáltica cumple con las restantes exigencias establecidas en el *Punto 4.3 Criterios de dosificación*.

Si el porcentaje medio de vacíos del lote de producción se encuentra por afuera del entorno de más o menos dos por ciento ($\pm 2\%$) del valor de vacíos correspondiente a la Fórmula de Obra, corresponde el rechazo del lote de producción en consideración y por ende del lote de obra con este construido, teniendo que proceder, excepto indicación contraria del Inspector de Obra, al fresado del lote en consideración y a la reposición de la capa asfáltica.

10.1.2.1. Parámetros volumétricos de la mezcla asfáltica (lote de producción)

La aceptación del lote de producción en lo vinculado a los parámetros volumétricos de la mezcla asfáltica, se da si se cumple lo establecido en el *Punto 4.3 Criterios de dosificación*.

Si los parámetros volumétricos no cumplen con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del lote de producción en estudio, y por ende del lote de obra construido con este último, teniendo que proceder, excepto indicación contraria del Inspector de Obra, al fresado del lote en consideración y a la reposición de la capa asfáltica.

Precisión en ensayos realizados por Operador y entre Laboratorios. Los resultados de los ensayos indicados en la tabla 28 deben estar dentro de los valores admisibles de desvío

**PUETG DVBA
2019-V1**

estándar y de diferencias entre dos ensayos tanto para los operadores de laboratorios como entre laboratorios.

TABLA No.28 ENSAYOS	Un Operador		Entre Laboratorios	
	StD	D2S	StD	D2S
<i>Contenido de Asfalto, %</i>				
Horno de Ignición	0.04	0.11	0.06	0.17
Extracción Cuantitativa *	0.19 a 0.30	0.54 a 0.85	0.29 a 0.37	0.82 a 1.05
<i>Propiedades Volumétricas</i>				
Peso Específico Máximo Teórico	0.0040	0.011	0.0064	0.019
Peso Específico Bruto SSS	0.0124	0.035	0.0269	0.076
PEB con parafina	0.028	0.078	0.034	0.095
Contenido de Vacíos, Volumen %, **	0.5	1.5	1.1	3.0
Contenido Efectivo de Asfalto, Volumen %, **	0.3	0.9	0.6	1.6
VAM, % **	0.5	1.5	1.1	3.1
RBV, % **	2.2	6.2	4.5	12.8
Filler / Asfalto, en peso **	0.05	0.13	0.09	0.25

* El valor depende del método usado (Centrífuga vs Reflux)

** Valores típicos calculados en base al horno de ignición. Los valores con extracción cuantitativa varían ligeramente de los presentados.

La primera columna indica los valores de desvío Standard y la segunda la diferencia admisible entre dos ensayos realizados por un operador y entre laboratorios. Esto significa que además de establecer diferencias admisibles entre laboratorios se puede también verificar el trabajo de los laboratoristas.

PUETG DVBA 2019-V1

Como se indicara los valores de D2S señala a la diferencia máxima admisible entre dos resultados, pero si el resultado responde a n muestras de un mismo material por un mismo operador y laboratorio, ó inter laboratorios, el valor admisible se divide por la raíz de n . Así por ejemplo la precisión para el contenido de vacíos de aire en la mezcla compactada entre laboratorios es de hasta 3% para D2S.

Para una muestra de tamaño $n=4$ la precisión relativa se corta en dos, reduciendo a 1,5% dicho valor admisible. Si la diferencia de mediciones es por ejemplo $5.7 - 3.5 = 2.2\%$, que resulta mayor al 1,5% establecido, no el 3% indicado en la tabla para diferencia entre dos ensayos, dado que son cuatro ensayos de una muestra. Esto implica que la diferencia es importante y debe ser investigada.

También es importante notar que la tabla permite calificar la calidad de los ensayos realizados por un operador, cuestión de alta importancia porque permite tener confianza en los resultados individuales en los cuales se apoya el control de calidad.

10.1.3. Granulometría de los agregados recuperados (lote de producción)

La aceptación del lote de producción de la mezcla asfáltica por cuanto a la granulometría de los agregados recuperados, se da si se cumple lo establecido en el *Punto 9.1.3. Granulometría de los agregados recuperados (lote de producción)*.

Si la granulometría media de los agregados recuperados no cumple con las tolerancias admisibles especificadas en el *Punto 9.1.3. Granulometría de los agregados recuperados (lote de producción)*, pero se hallan dentro de las tolerancias indicadas en la *Tabla N°29*, se acepta el lote de producción con un descuento del cinco por ciento (5 %) sobre la superficie del lote de obra ejecutado con el lote de producción en estudio.

Tabla N°29 – TOLERANCIAS GRANULOMÉTRICAS AMPLIADAS DE LA MEZCLA DE ÁRIDOS									
19 mm (3/4")	12,5m m (1/2")	9,5mm (3/8")	6,3mm (N°3)	4,75m m (N°4)	2,36um (N°8)	600 um (N°30)	300 um (N°50)	150 um (N°100)	75 um (N°200)
+/- 6 %	+/- 5 %			+/- 4 %		+/- 3%			+/- 1.5%

Lo anteriormente expuesto es aplicable siempre que se verifique que la mezcla asfáltica cumple en su totalidad con las exigencias establecidas en el *Punto 4.3. Criterios de dosificación.*

Si la granulometría media de los agregados recuperados no cumple con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del lote de producción en estudio, y por ende del lote de obra construido con este último, teniendo que proceder, excepto indicación contraria del Inspector de Obra, al fresado del lote en consideración y a la reposición de la capa asfáltica.

ART. 10 .2: Unidad terminada

10.2.1. Vacíos de aire en la mezcla asfáltica colocada y compactada (lote de obra)

La aceptación del lote de obra en lo relacionado al porcentaje de vacíos medios de los testigos de la unidad terminada, se da si se cumple lo establecido en el *Punto 9.2.1. Vacíos de aire en la mezcla colocada y compactada (lote de obra).*

Si el porcentaje de vacíos de los testigos del lote de obra en estudio se encuentra comprendido entre el dos y medio por ciento (2,5 %) y el seis por ciento (6 %); y el desvío estándar no verifica ser menor a uno y medio por ciento (1,5 %), pero si menor a dos por ciento (2 %), corresponde la aceptación del lote con un descuento del diez por ciento (10 %) sobre la superficie del mismo.

Si el porcentaje de vacíos medios del lote no cumple con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del lote de obra en estudio, teniendo que proceder, excepto indicación contraria del Inspector de Obra, al fresado del lote en consideración y a la reposición de la capa asfáltica.

10.2.2. Espesor

10.2.2.1. Para capas de rodamiento

El espesor medio de los testigos del lote de obra debe cumplimentar lo expuesto en el *Punto 9.2.2.1. Capas de rodamiento.*

Si el espesor medio de los testigos del lote de obra es superior al espesor de proyecto y se cumplimenta que el coeficiente de variación es mayor al diez por ciento (10 %) y menor al quince por ciento (15 %), se acepta el lote de obra con una penalidad del cinco por ciento (5 %).

Si el espesor medio de los testigos del lote de obra es inferior al espesor de proyecto o el coeficiente de variación es mayor al quince por ciento (15 %), se rechaza la capa. En este caso debe el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponerla; o, previa autorización del Inspector de Obra, colocar de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga estructural. Esto es posible si la capa

PUETG DVBA 2019-V1

colocada cumple con el resto de los requisitos establecidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

10.2.3. Ancho y perfil transversal

No se toleran anchos y/o pendientes en defecto a los indicados en el proyecto o los indicados por la el Inspector de Obra.

Los lugares en los cuales no se cumplan las exigencias establecidas en el *Punto 9.2.3. Ancho y perfil transversal* de la presente especificación técnica deben de ser corregidos por cuenta del Contratista.

10.2.4. Regularidad superficial

10.2.4.1. Índice de Regularidad Internacional (I.R.I)

El presente punto aplica a obras nuevas.

Los valores de regularidad superficial deben de cumplimentar lo establecido en el *Punto 10.2.4.1. Índice de Regularidad internacional (IRI)* de la presente especificación técnica.

Si los valores de la regularidad superficial del tramo de la capa de rodamiento en estudio exceden en defecto los límites establecidos anteriormente, se procederá de la siguiente manera:

Si el porcentaje de hectómetros que no verifican los requisitos representan menos del diez por ciento ($< 10\%$) de la longitud del tramo en estudio, el Contratista debe corregir, por cuenta propia, los defectos de regularidad superficial mediante fresado y colocación de una nueva carpeta asfáltica, en los hectómetros que no verifican. La localización de dichos defectos se debe hacer sobre los perfiles longitudinales obtenidos en la medición de la regularidad superficial.

Si el porcentaje de hectómetros que no verifican los requisitos representan igual o más del diez por ciento ($\geq 10\%$) de la longitud del tramo en estudio, se rechaza el mencionado tramo. En este caso debe el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponerla; o, previa autorización del Inspector de Obra, colocar de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga estructural. Esto es posible si la capa colocada cumple con el resto de los requisitos establecidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

El Contratista debe corregir, por su cuenta, las ondulaciones puntuales o depresiones que retengan agua en la superficie de la capa asfáltica considerada.

En el caso de obras de rehabilitación o repavimentación, los criterios de aceptación y rechazo se establecen en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

10.2.4.2. Juntas de Trabajo

En relación a las juntas transversales de construcción, las mismas deben de verificar los requisitos establecidos en el *Punto 10.2.4.2. Juntas de trabajo*.

Para cada junta: Si en dos (2) de las nueve (9) mediciones, los apartamientos entre el borde inferior de la regla y la superficie de la carpeta son mayores a cuatro milímetros (4 mm), pero inferiores a siete milímetros (7 mm), se acepta la junta.

Si las juntas transversales de construcción no cumplen con lo expuesto anteriormente se procede a la corrección de las mismas por cuenta del Contratista.

10.2.5. Macrotextura superficial

En referencia a la macro textura superficial, el valor medio y el desvío estándar de la macro textura del lote de obra en estudio debe verificar los requisitos establecidos en el *Punto 10.2.5. Macrotextura superficial* de la presente especificación.

Si el valor medio de la macro textura del lote de obra en estudio resulta mayor al noventa por ciento (> 90 %) del mínimo especificado y el desvío estándar es menor al especificado, para el caso en estudio, se acepta el lote con un descuento del diez por ciento (10 %) sobre la superficie del lote de obra en estudio.

Si el valor medio de la macro textura del lote de obra en estudio resulta superior al mínimo especificado y el desvío estándar mayor al límite especificado para el tipo de mezcla asfáltica en cuestión, se aplica un descuento del diez por ciento (10 %) sobre el lote de obra en estudio.

Si el valor medio de la macro textura del lote de obra en estudio es inferior al noventa por ciento (< 90 %) del mínimo especificado o el desvío estándar es igual o superior al valor máximo especificado para el tipo de mezcla asfáltica en cuestión, se rechaza el lote de obra en estudio. En este caso debe el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponer la capa; o, previa autorización del Inspector de Obra, colocar otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga estructural. Esto es posible si la capa colocada cumple con el resto de los requisitos establecidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

10.2.6. Resistencia al deslizamiento

En referencia a la resistencia al deslizamiento, el valor medio de la resistencia al deslizamiento del tramo en estudio no debe resultar menor al previsto en el *Punto 10.2.6. Resistencia al deslizamiento* de la presente especificación.

**PUETG DVBA
2019-V1**

ART. 11: MEDICIÓN

La ejecución de las capas asfálticas consideradas en el presente documento se mide en metros cuadrados (m²) ejecutados. Los valores surgen del producto entre la longitud de cada tramo de camino por el ancho establecido para el mismo. Al área resultante se le debe aplicar, si los hubiese, los descuentos por penalidades; estos son acumulativos.

ART. 12: FORMA DE PAGO

La fabricación, transporte, colocación y compactación de la carpeta asfáltica se paga por metro cuadrado de superficie terminada, medida en la forma establecida en el *Punto 12. Medición*, a los precios unitarios de contrato para los ítems respectivos.

Estos precios son compensación total por las siguientes tareas:

- Barrido y soplado de la superficie a recubrir.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los agregados pétreos.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los ligantes asfálticos.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los aditivos y/o fibras u otros materiales en pellets a incorporar.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los filleres de aporte.
- El proceso de fabricación de la mezcla asfáltica.
- Los procesos involucrados en la carga, transporte, descarga, distribución y compactación de la mezcla asfáltica.
- Las posibles correcciones de los defectos constructivos.
- La señalización y conservación de los desvíos durante la ejecución de los trabajos.
- Todo otro trabajo, mano de obra, equipo o material necesario para la correcta ejecución y conservación del ítem según lo especificado.
- El riego de curado, liga o imprimación (cuando corresponda) se paga de acuerdo a lo establecido en el *Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la DNV, capítulo de Riegos*.

No se abonan los sobre anchos, los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes, ni los aumentos de espesor por correcciones superficiales.

ART. 13: CONSERVACIÓN

La conservación de cada capa asfáltica contemplada en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales consiste en el mantenimiento de las mismas en perfectas condiciones y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjere hasta la

Recepción Definitiva de la Obra o durante el período que indique el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

Los deterioros que se produzcan deben ser reparados por cuenta del Contratista, repitiendo, si fuera necesario al solo juicio del Inspector de Obra, las operaciones íntegras del proceso constructivo. Si el deterioro de la superficie de rodamiento afectara la base, capas intermedias y/o subrasante, el Contratista debe efectuar la reconstrucción de esa parte, sin derecho o pago de ninguna naturaleza cuando la misma haya sido realizada como parte integrante del contrato para la ejecución de ese trabajo. Esto es así aun cuando la calzada haya sido librada al tránsito público en forma total o parcial.

La reparación de depresiones, baches aislados y de pequeñas superficies se debe realizar de acuerdo a lo indicado en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, con los materiales establecidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y en el correspondiente Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

ART. 14: ANEXO I - Illinois Modified Lottman AASHTO T283 Test

La presente es una versión modificada del *Lottman AASHTO T283 test*; Illinois DOT, USA modificó el procedimiento a través de la alteración del proceso de condicionamiento de la muestra dejando sin efecto el ciclo de congelamiento-deshielo. Illinois DOT encontró que el condicionamiento de las probetas en agua a 60°C durante 24 hs es más riguroso que la inclusión de un ciclo de congelamiento-deshielo.

Cada mezcla requiere de seis (6) probetas. La dimensión de cada probeta fue de 150 mm de diámetro por 95 ± 5 mm de espesor pero pueden emplearse probetas Marshall también. El contenido de vacíos de aire de cada probeta debe estar en $7.0\% \pm 0.5\%$. Las seis probetas se dividen en dos grupos, uno condicionado y otro sin condicionar. El contenido promedio de vacíos de aire de ser aproximadamente el mismo.

Antes de ensayar las probetas no condicionadas se colocan en baño de agua a $25 \pm 1^\circ\text{C}$ durante $2 \text{ hr} \pm 10 \text{ min}$ con al menos 25 mm de agua cubriendo la superficie de cada una. El proceso de condicionamiento para las probetas condicionadas comienza con el saturamiento de cada probeta del 70 a 80% de sus vacíos de aire bajo vacío de 10 a 26 pulgadas de Hg de presión parcial (13 a 67 kPa de presión absoluta). Luego las probetas así condicionadas se colocan en baño de agua a $60 \pm 1^\circ\text{C}$ durante $24 \pm 1 \text{ hr}$. La etapa final consiste en transferir las probetas a un baño de agua a $25 \pm 1^\circ\text{C}$ durante $2 \text{ hr} \pm 10 \text{ min}$. Las probetas condicionadas se ensayan a resistencia a tracción indirecta.

La resistencia a tracción indirecta (RTI) promedio calculada de ambos grupos de probetas (RTI sin condicionar y RTI condicionadas) de la misma mezcla se utiliza en el cálculo del porcentaje de resistencia retenida TSR (tensile strength ratio).

**PUETG DVBA
2019-V1**

$$\text{TSR} = \text{RTIsc} / \text{RTIc} * 100$$

El valor mínimo aconsejado es del 85%, de lo contrario se considera que la mezcla es susceptible al agua o puede ser susceptible a las peladuras.

Por otra parte el valor mínimo aceptable de RTI es de 414 kPa (4,2 kg/cm²) para asfaltos convencionales y de 552 kPa (5,6 kg/cm²) para asfaltos modificados aplicable para ambos grupos de probetas, condicionadas y sin condicionar.

ART. 15: ANEXO II - Ensayo de Escurrimiento *Dr. Schellenberg*

La preparación de las mezclas en laboratorio se realiza de la siguiente manera:

1. Pesar materiales para formar al menos un pastón de 5 kg de mezcla SMA,
2. Secar los materiales pétreos y el filler en estufa a 110 C hasta peso constante,
3. Pesar todos los materiales según la cantidad en que intervienen,
4. Mezclar las fibras manualmente con la fracción arena –retenido tamiz 200 y pasa tamiz 4.
5. Colocar los ingredientes en un recipiente en el siguiente orden: agregados gruesos en el fondo, fracciones arena y fibras, y el filler en la parte superior.
6. Colocar en estufa con ventilación forzada a la temperatura de mezclado establecida (en general a 150 C cuando se usan ligantes convencionales de penetración 50-60 y 170 C cuando se emplean ligantes modificados, pero esto varía según las recomendaciones que deben ser dadas por el fabricante). Se dejan en estufa al menos un par de horas a dicha temperatura.
7. Al mismo tiempo se calienta en la misma estufa a dicha temperatura el ligante asfáltico.
8. Retirar de la estufa y colocar en un mezclador mecánico automático y mezclar los ingredientes secos durante unos 10 segundos, para luego incorporar el ligante y continuar mezclando durante 3 minutos o hasta que la mezcla sea homogénea. Lo mismo vale para cuando se hace un mezclado manual.

PUETG DVBA
2019-V1

9. Verificar siempre que los pelets se han desmenuzado y las fibras se han mezclado en forma homogénea en la mezcla en el caso de usar fibras en pelets,
10. Para el ensayo de escurrimiento se preparan 1000 gramos de mezcla, para probetas Marshall se preparan 1200 gramos.
11. Método del Dr. Schellenberg

Se colocan 1000 grs de mezcla SMA pesada a la décima de gramo a la temperatura de mezclado requerida en un vaso de precipitado de 850 ml (98 mm de diámetro x 136 mm de alto) durante 1 hora □ 1 minuto en un horno. Se debe tapar el vaso conteniendo la mezcla durante el ensayo. Al cabo de esa hora, se retira el vaso y se vuelca completamente sobre una bandeja para pesar la mezcla que no ha escurrido.

Se debe tener la precaución de no aplicar ningún elemento mecánico para remover la mezcla del vaso, ni agitación alguna durante el volcado. Al mismo tiempo se debe descartar todo aquél material que pese menos del 0,2% y haya quedado pegado en las paredes del vaso. Eso no se considera escurrimiento. El escurrimiento de ligante admisible es del 0,3% en peso del material colocado en el vaso de vidrio a la temperatura de mezclado en planta asfáltica establecida.

**PUETG DVBA
2019-V1**

ART. 16: ANEXO III - Ensayo de Verificación Contacto Interparticular**PESO DE LA UNIDAD DE VOLUMEN Y VACÍOS EN AGREGADOS GRUESOS
AASHTO Designación T 19-80, ASTM Designación C 29-78**

Este método cubre la determinación del peso unitario y los vacíos de la fracción gruesa de agregados para mezclas Stone Matrix Asphalt. El objetivo de este ensayo es poder determinar cuándo se alcanza el contacto interparticular de la mezcla comparando los vacíos de los agregados determinados por este ensayo con los vacíos de los agregados de la mezcla. Estos últimos deben ser inferiores a los primeros para asegurar el contacto interparticular, de fundamental importancia para el buen comportamiento de la mezcla en el camino.

Se emplean un recipiente cilíndrico y una varilla de acero. El recipiente debe tener 155 ± 2 mm de diámetro interior por 160 ± 2 mm de altura interior para tamaño máximo nominal de 12,5 mm del agregado a ensayar. Son 3 litros de capacidad. Para un TMN de 25,0 mm el recipiente debe tener una capacidad de 10 litros (205 x 305 mm). La varilla de acero es de 600 mm de largo por 16 mm de diámetro con punta roma.

Primero se seca el árido retenido por el tamiz No.4 –para mezclas 0/12 en adelante, para tamaños de áridos menores se toma el tamiz No.8 y menores según corresponda- hasta peso constante en estufa a 110 C. Se debe calibrar el recipiente llenándolo con agua a

**PUETG DVBA
2019-V1**

temperatura ambiente y cubriéndolo con un vidrio para eliminar burbujas y el exceso de agua. Se determina entonces el peso neto del agua en el recipiente con una precisión de más menos 0,1 por ciento. Se mide la temperatura del agua y se determina su peso unitario de la siguiente tabla:

Temperatura C	Peso Unitario Kg/m3
15,6	999,01
18,3	998,54
21,1	997,97
23,0	997,54
23,9	997,32
26,7	996,59
29,4	995,83

Se distribuyen los agregados en tres capas y se varillan cada una con 25 golpes distribuidos uniformemente sobre la superficie de la muestra. Con los dedos se debe emparejar la superficie de la última capa con respecto del borde del recipiente. Cuando se varilla la primera capa la varilla no debe golpear el fondo del recipiente, en la segunda y tercera capas se debe usar la fuerza necesaria para que la varilla penetre la capa previa de agregados. Pesar el recipiente y su contenido y anotar el peso neto de los agregados al 0,1 por ciento. Multiplicar este peso por el factor obtenido de la tabla anterior para obtener el peso unitario de los agregados compactados por varillado.

El contenido de vacíos de la estructura granular gruesa se determina mediante la siguiente ecuación:

$$\text{VCA \%} = \{[(A \times W) - B] / A \times W\} 100$$

Donde A = peso específico bulk del agregado grueso (retenido no.4) combinado determinado de acuerdo con AASHTO T 85, B = peso de la unidad de volumen del agregado, W = peso unitario del agua a 25 C, 999 Kg/m3. Se considera grueso a todo material que es retenido por el tamiz No.4 para TMN de 12,5; 19 y 25 mm. Para TMN de 9,5 mm el tamiz divisorio es el No.8.

**PUETG DVBA
2019-V1**

La estructura granular de una SMA debe seleccionarse de tal manera de obtener unos VAM, Va y VCA de la mezcla que garanticen el contacto entre partículas admitiendo la máxima cantidad de ligante posible.

Los VCA de la mezcla se calculan:

$$\text{VCA mezcla} = 100 - [(\text{PEAmc}/\text{GEAfga}) \times (\% \text{agm} \times \% \text{acTN } 4)]$$

$$\text{VCA mezcla} = 100 - [(\text{Peso Específico Aparente de la Mezcla compactada} / \text{Gravedad Específica Aparente de la fracción gruesa de Áridos}) \times (\% \text{ de agregados gruesos en la mezcla} \times \% \text{ de agregados combinados retenidos en el TN } 4)]$$

De las pruebas que se realicen con distintas estructuras granulares, se selecciona aquella que tenga el menor porcentaje de agregados gruesos que cumplan o excedan el valor mínimo de VAM (17%), y tenga un VCA mezcla menor que el VCA varillado. Conviene obtener un VAM algo mayor que el 17% para tener en cuenta la reducción que puede producirse en la mezcla elaborada en planta.

ART. 17: ANEXO IV - Determinación Indirecta del volúmen de asfalto / fibra

Coeficiente de reaseguro volumétrico: C.R.V. \leq 0,065

$$\text{C.R.V.} = \% \text{ FIBRAS} / \% \text{ ASFALTO}$$

El tercer decimal podrá variar pero siempre que sea menor.

Su determinación es para una mezcla SMA centrada en sus entornos granulométricos.

El contenido de cal hidráulica equivale a 1 % (valor usado comúnmente para estas mezclas).

El aporte de filler comercial se considera equivalente a 9% a 10%

Valores de coeficientes mayores al propuesto, se considerarán mezclas asfálticas con buena estructura pétreo, con contenido de fibras en su estructura.

Valores inferiores al propuesto conducen a mezclas asfálticas con fibras pero con un porcentaje algo elevado de asfalto.

**PUETG DVBA
2019-V1**

SECCIÓN 5: EJECUCION DE RIEGO DE LIGA CON EMULSIONES ASFÁLTICAS (CONVENCIONALES O MODIFICADAS)**ART. 1: DEFINICION**

Se define como riego de liga o de adherencia a la aplicación de una emulsión asfáltica sobre una capa asfáltica o una capa granular imprimada o no, previo a la colocación sobre ésta de una capa asfáltica o tratamiento asfáltico.

ART. 2: NORMAS TECNICAS APLICABLES

Las normas técnicas de aplicación en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales son las que se resumen en la *Tabla N°1*.

Tabla N°1 – NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN	
IRAM	Normas del Instituto de Racionalización de Materiales, Argentina
VN-E	Normas de ensayo de la Dirección Nacional de Vialidad, Argentina
AASHTO	American Association of State Highways and Transportation Officials, USA.
ASTM	American Society for Testing and Materials, USA.
EN	Normas Comunidad Europea

Cuando existe una norma IRAM vigente para realizar cualquier determinación referida en estas especificaciones, la misma prevalece sobre cualquier otra.

ART. 3: ALCANCE

El presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales es de aplicación para los riegos de liga efectuados con emulsiones bituminosas convencionales y modificadas.

ART. 4: REQUISITOS DE LOS MATERIALES**ART. 4 .1: Emulsiones Asfálticas**

Se define como emulsión asfáltica a la dispersión coloidal de pequeños glóbulos de un ligante asfáltico, y eventualmente un polímero, en una solución de agua y un agente emulsionante.

Las emulsiones asfálticas a emplear para la ejecución de riegos de liga deben ser del tipo CRR-0/CRR-1, de acuerdo a la norma IRAM 6691 o CRR-0m/CRR-1m de acuerdo a la norma IRAM 6698,

PUETG DVBA 2019-V1

u otra emulsión asfáltica que demuestre en el tramo de prueba, un comportamiento adecuado para esta aplicación.

El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares puede exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear emulsiones asfálticas no encuadradas dentro de la norma IRAM 6691 o IRAM 6698.

4.1.1. Características generales

Los requisitos generales que deben cumplir los áridos para el aprovisionamiento y acopio son los que se establecen en la *Tabla N°2*.

Tabla N°2 – REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE EMULSIONES ASFÁLTICAS	
Característica	Requisitos
Procedencia	No deben ser susceptibles de ningún tipo de alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que puedan darse en la zona de almacenamiento y/o empleo.
Almacenamiento	Las emulsiones asfálticas se deben almacenar en tanques destinados a tal fin. En el caso en que se utilicen distintos tipos de emulsiones asfálticas (convencionales y modificadas), la cantidad de tanques se definirá en la Especificación Técnica Particular. En el caso de emulsiones que vayan a estar almacenadas más de siete días (>7 d), es preciso asegurar su homogeneidad previo a su empleo, con un sistema de agitación y/o recirculación, u otro método aprobado por el Inspector de las Obras. Las emulsiones asfálticas se deben almacenar a la temperatura especificada por el fabricante de las mismas. La recirculación con bombas es recomendable, pero se debe evitar el ingreso del aire en la emulsión que genere la formación de espuma. Cuando se detecten anomalías en el suministro de las emulsiones asfálticas, estas partidas se almacenarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de una emulsión asfáltica.

4.1.2. Agua

El agua debe ser de una calidad tal que no altere el proceso normal de aplicación y curado del riego de liga. Árido fino virgen

ART. 5: APLICACIÓN

ART. 5 .1: Dotación del riego de liga

La dotación del riego de liga se debe expresar en kilogramos por metro cuadrado (kg/m²) de ligante asfáltico; la determinación de la dotación a aplicar se debe calcular a partir de la cantidad, en gramos por metro cuadrado (g/m²), del ligante asfáltico adoptado y del contenido de asfalto de la emulsión asfáltica empleada.

PUETG DVBA 2019-V1

La dotación del riego de liga debe estar comprendida dentro de los límites establecidos en la Tabla N°3.

Tabla N°3 – DOTACIÓN DEL RIEGO DE LIGA EN BASE AL RESIDUO ASFÁLTICO	
Parámetro	Exigencia
Rango de dotación del riego de liga, g/m ²	140 – 360

El valor adoptado de Dotación de Obra para el riego de liga depende de la condición de la superficie sobre la cual se ejecuta el riego de liga; el valor de este parámetro debe ser previamente aprobado por el Inspector de Obra. En la tabla 4 se dan entornos recomendados según la condición de la superficie.

Tabla N°4 – DOTACIÓN DEL RIEGO DE LIGA SEGÚN EL TIPO DE SUPERFICIE		
Superficie	Residuo gramos / m ²	Emulsión (1) gramos / m ²
Capa asfáltica nueva	136 a 180	267 a 300
Capa asfáltica envejecida	180 a 270	300 a 450
Superficie asfáltica fresada	270 a 360	450 a 600
Superficie de hormigón fresada	270 a 360	450 a 600
Pavimento de hormigón	180 a 270	300 a 450
Caras verticales	lo necesario para recubrimiento total sin escurrimiento	

(1) basado en una emulsión con 60% de contenido residual de asfalto.

Se debe verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Tabla N°5 para el ensayo de adherencia entre capas, sobre testigos extraídos del Tramo de Prueba.

Tabla N°5– ENSAYO DE ADHERENCIA ENTRE CAPAS		
Parámetro	Método	Exigencia
Ensayo de adherencia entre capas de rodadura (MPa)	UNE-EN 12697-48, ensayo SBT	> 1,00

PUETG DVBA 2019-V1

Ensayo de adherencia entre capas de base (MPa)	UNE-EN 12697-48, ensayo SBT	> 0,60
--	-----------------------------	--------

No obstante lo anterior, el Inspector de Obra puede modificar la dotación del riego de liga en función de los resultados y observaciones realizadas en la ejecución del tramo de prueba.

5.1.1. Informe de Dotación de Obra

La colocación regular del riego de liga, no se debe iniciar hasta que el Inspector de Obra haya aprobado la correspondiente Dotación de Obra presentada por el Contratista. Para la aprobación de la Dotación de Obra, es necesario verificar y ajustar la misma en el tramo de prueba correspondiente.

La dotación debe emplearse durante todo el proceso constructivo de la obra, siempre que se mantengan las características de los materiales que la componen. Toda vez que cambie alguno de los materiales o se excedan sus tolerancias de calidad, su composición debe ser reformulada y reprobada nuevamente siguiendo los lineamientos del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Los informes de presentación de la Dotación de Obra deben incluir como mínimo los requerimientos establecidos en la *Tabla N°5*.

Tabla N°5 – REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA FÓRMULA DE OBRA	
Parámetro	Información que debe ser consignada
Emulsión asfáltica	Identificación, características y dotación de la emulsión asfáltica, en gr/m ² de residuo asfáltico sobre base granular.
Temperaturas	Se debe especificar información sobre la temperatura de almacenamiento y aplicación de la emulsión, la cual es suministrada por el proveedor de la emulsión asfáltica.
Ajustes en el Tramo de Prueba	La dotación informada debe incluir los posibles ajustes realizados durante el Tramo de Prueba.

ART. 6: REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

ART. 6 .1: Consideraciones generales

Cuando sea necesario aplicar un producto antiadherente o de limpieza sobre alguno de los equipos, éste debe ser, en general, una solución jabonosa, un agente tensoactivo u otros productos de verificada eficiencia, que garanticen que no son perjudiciales para los materiales componentes del proyecto ni para el medioambiente, debiendo ser aprobados por el Inspector de Obra. No se permite, a excepción de autorización del Inspector de Obra, el empleo de productos derivados de la destilación del petróleo.

No se puede utilizar en la ejecución regular de la una emulsión bituminosa ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Inspector de Obra.

PUETG DVBA 2019-V1

ART. 6 .2: Equipos de obra

6.2.1. Tanques de almacenamiento de la emulsión para riego de liga

Las emulsiones asfálticas para riego de liga se deben almacenar en tanques que se ajusten a los requisitos que se establecen en la *Tabla N°6*.

Tabla N°6 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE EMULSIONES ASFÁLTICAS	
Características	Requisitos
Tanques de almacenamiento	<p>Los tanques de almacenamiento de la emulsión asfáltica deben ser, idealmente, cilíndricos y verticales y estar térmicamente aislados del medio ambiente.</p> <p>El tanque de almacenamiento debe tener un sistema que permita mantener la temperatura de almacenamiento de la emulsión asfáltica y debe disponer de una válvula adecuada para la toma de muestras.</p> <p>Para evitar la rotura de la capa de la emulsión en contacto con el aire y la formación de espuma, el caño de alimentación debe llegar hasta el fondo del tanque.</p> <p>El sistema de bombeo empleado debe ser tal que no ingresen aire a la emulsión asfáltica.</p> <p>Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el traspaso de la emulsión asfáltica desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento, y de éste al equipo de aplicación en obra o mezclado, deberán estar dispuestos de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada jornada de trabajo.</p>

6.2.2. Equipos para distribución de riego de liga

Las emulsiones asfálticas para riego de liga se deben distribuir con equipos que se ajusten a los requisitos que se establecen en las *Tablas N°7 y N8*.

Tabla N°7 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE DISTRIBUCIÓN DE EMULSIONES ASFÁLTICAS	
Características	Requisitos
Distribución de la emulsión asfáltica	<p>El equipo de distribución del riego de liga debe tener un sistema que regule la dotación en función de la velocidad de avance, de manera de obtener un riego uniforme sobre la superficie, cumpliendo con la dotación definida en el correspondiente tramo de prueba.</p> <p>En el caso en que se utilicen distintos tipos de emulsiones asfálticas (convencionales y modificadas), la cantidad de equipos de distribución, se definirá en la Especificación Técnica Particular.</p> <p>El equipo para la distribución de la emulsión asfáltica debe ir montado sobre neumáticos. El mismo debe ser capaz de mantener la emulsión a la temperatura prescrita y aplicar la dotación de emulsión asfáltica especificada.</p> <p>La bomba debe generar una presión suficiente en la barra de distribución, de manera que los picos rieguen de forma pareja.</p>

--	--

Tabla No.8. Puntos de Verificación de Riegos de Liga e Imprimación

- Verificación de RPM bomba (gráfica RMP bomba vs RPM 5ta rueda)
- Verificación de las RPM de la 5ta rueda (gráfica RPM bomba vs RPM 5ta rueda)
- Tasa tentativa: 018 L/m² en base al residuo asfáltico (entre 0,15 y 0,20 L/m²).
- Verificar temperatura del ligante según viscosidad del mismo
- Verificar residuo asfáltico en el ligante
- Verificar sistema de medida del asfalto consumido en el tanque
- Verificar altura de barra (30 cm para triple abanico)
- Verificación del ángulo de las boquillas (45 grados según Romanelli)
- Verificación de la limpieza de las boquillas
- Verificación de la uniformidad de riego en cada boquilla (10% diferencia admisible)
- Verificación de tasa por pesada en bandejas
- Preparar un plan de riego incluyendo juntas, anchos y producción diaria

Calidad de la limpieza de la superficie

barrido y soplado la superficie

Dejar la superficie completamente libre de polvo y otras sustancias que puedan afectar la adherencia entre capas

verificar que no existe humedad en la superficie

Regado con la cantidad establecida de material de liga (0,18 l/m² de residuo)

Verificación que Riego de liga está uniformemente distribuido

Procedimiento de Distribución del riego de liga

Indicar Tipo de ligante asfáltico, temperatura del asfalto para el riego, condiciones del clima

Verificar la Altura de barra de riego

PUETG DVBA 2019-V1

Verificar la Alineación de picos de riego (entre 30 y 45 grados con respecto a la barra)	
Verificar la Extensiones de la barra	
Realizar la Calibración transversal (uniformidad de riego por boquilla, 10% de tolerancia)	
Realizar la Calibración longitudinal (uniformidad longitudinal, sin estrías ni excesos)	
Indicar la Velocidad del camión, la presión de riego, superficie de riego, volúmenes de asfalto inicial y final, dotaciones inicial y final (Its/m2)	
Tipo de solape de los abanicos de asfalto (simple, doble o triple)	
Calidad de la distribución del riego	
Cantidad de ligante por m2 colocada	
Verificar el curado del riego de liga previo a la pavimentación	
Verificar que no queden acumulaciones de riego de liga en ningún punto de la zona a pavimentar	
Verificar si se han reparado las zonas con riego dañadas	
Verificar si se han corregido las zonas con riego en exceso	
Evitar la contaminación de la superficie regada con materiales perjudiciales	
Verificar si ha sido debidamente barrida y regada la junta longitudinal de la capa asfáltica aledaña	
Verificar si ha sido debidamente barrida y regada la junta transversal de la capa asfáltica colocada	
Verificar si ha sido debidamente preparada la junta transversal antes de continuar distribuyendo mezcla asfáltica	Corte o conformación inclinada
	Limpieza
	Riego

ART. 6 .3: Ejecución de las obras

6.3.1. Preparación de la superficie de apoyo

Se debe comprobar que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de liga cumple las condiciones especificadas para la unidad terminada correspondiente.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión, la superficie a regar se debe encontrar limpia y seca. Para ello se deben utilizar barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Inspector de las Obras.

Una vez la superficie se encuentra seca y limpia, se debe solicitar la aprobación de la misma por parte del Inspector de Obra, previa distribución del riego de liga.

Asimismo, si la superficie a regar fuera un pavimento asfáltico en servicio, se deben eliminar, mediante fresado, los excesos de ligante asfáltico que hubieran y se deben reparar los deterioros que pudieran impedir una correcta adherencia del riego de liga. No deben dejarse restos de capa asfáltica adherida a la superficie con espesores menores a 1 cm luego del fresado de la capa existente. No deben quedar láminas de mezcla asfáltica adheridas, sino que deben ser totalmente eliminadas.

Las banquetas y/o trochas aledañas se deben mantener durante los trabajos en condiciones tales que eviten la contaminación de la superficie, luego de que esta ha sido cubierta por el riego de liga.

6.3.2. Aplicación del riego de liga

Cuando la superficie a regar se encuentre en las condiciones fijadas en el *Punto 6.3.1. Preparación de la superficie de apoyo*, debe aplicar el riego de liga, con la dotación y la temperatura aprobadas por el Inspector de las Obras.

La distribución del riego de liga se debe efectuar de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

Se debe garantizar la colocación del riego de liga de manera uniforme, sin la formación de estrías ni acumulaciones en superficie, garantizando la dotación especificada.

6.3.3. Juntas transversales y longitudinales

Se debe emplear un plan de trabajo que minimice la necesidad de ejecutar juntas de trabajo, tanto transversales como longitudinales.

Cuando resulte necesario ejecutar juntas de trabajo, la formación de las mismas debe ajustarse al siguiente requisito:

6.3.4. Superposición del riego de liga en las juntas

Tanto en las juntas longitudinales como transversales se debe producir una superposición del riego de liga de aproximadamente veinte centímetros (20 cm).

6.3.5. Coordinación de la puesta en obra

La aplicación del riego de liga se debe coordinar con la puesta en obra de la capa de material asfáltico inmediata, de manera que se haya producido la rotura de la emulsión asfáltica, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de liga debido al paso del tiempo o por la adherencia de partículas de suelo o suciedad sobre el mismo.

PUETG DVBA 2019-V1

ART. 6 .4: Limpieza

El Contratista debe prestar especial atención en no afectar durante la realización de las obras la calzada existente o recién construida.

Para tal efecto, todo vehículo que se retire del sector de obra debe ser sometido a una limpieza exhaustiva de los neumáticos, de manera tal que no marque ni ensucie tanto la calzada como la demarcación. Pueden emplearse también materiales absorbentes de hidrocarburos que logren el mismo efecto, siempre que los mismos no sean nocivos para el medio ambiente.

En caso de detectarse sectores de calzada manchados y/o sucios con material de obra, dentro del área de obra o fuera de ella, el Contratista debe hacerse cargo de la limpieza de la mancha o suciedad ocasionada.

ART. 6 .5: Ejecución de las obras

6.5.1. Preparación de la superficie de apoyo

La superficie de apoyo debe ser regular y no debe exhibir deterioros, de modo tal que el espesor de colocación de la mezcla se pueda encuadrar dentro de las tolerancias de espesores. Previo a la colocación de la capa asfáltica se debe aplicar el correspondiente riego de imprimación y/o riego de liga.

La superficie de apoyo debe estar libre de manchas o huellas de suelos cohesivos, los que deben eliminarse totalmente de la superficie.

Las banquetas y/o trochas aledañas se deben mantener durante los trabajos en condiciones tales que eviten la contaminación de la superficie.

6.5.2. Juntas transversales y longitudinales

Se debe emplear un plan de extensión tal que minimice la necesidad de ejecutar juntas de trabajo, tanto transversales como longitudinales. Todas las juntas deben estar cubiertas con riego de liga, tanto las horizontales como las verticales.

6.5.2.1. Corte de la capa en las juntas

Tanto en las juntas longitudinales como transversales, se debe producir un corte aproximadamente vertical en todo su espesor que elimine el material que no ha sido densificado. El mencionado corte se puede realizar con accesorios en los equipos de compactación, con fresadora, o con algún método propuesto por el Contratista, previamente aprobado por el Inspector de Obra.

Esta operación puede ser obviada en juntas longitudinales para el caso de ejecución simultánea de fajas contiguas, siempre que la temperatura de la capa colocada en primer lugar no resulte inferior a la mínima establecida para la tarea de compactación.

6.5.2.2. Adherencia entre juntas

Si la temperatura de la mezcla en la franja existente no fuera superior a la mínima establecida para el proceso de compactación, se debe realizar una aplicación uniforme de Riego de Liga sobre la cara existente de la junta.

6.5.2.3. Bordes exteriores de capas asfálticas

Los extremos de las capas asfálticas extendidas deben compactarse lo mejor posible, y en el caso de los bordes más altos en el sentido contrario a la pendiente transversal, se deben sellar con riego de emulsión asfáltica para impedir ingreso de humedad y posibles desprendimientos.

ART. 7: TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la ejecución de los riegos de liga, se debe ejecutar el tramo de prueba. El mismo tiene por objetivo efectuar los ajustes y/o correcciones en la Dotación de Obra, la temperatura de la emulsión al momento de la aplicación y el proceso de distribución del riego de liga. Asimismo se debe verificar cualquier otro parámetro necesario de manera de alcanzar la conformidad total acorde con las exigencias del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares correspondiente. Se debe informar por escrito los ajustes llevados a cabo, adjunto a la Dotación de Obra final a emplear.

El tramo de prueba se debe realizar sobre una longitud no menor a la definida en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares o bien la longitud indicada por el Inspector de Obra.

Con el objetivo de determinar la conformidad con las condiciones y requisitos especificados en el presente documento y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, se deben realizar los ensayos establecidos en ambos documentos para el tramo de prueba. El Inspector de Obra puede solicitar la ejecución de más y/o otros ensayos además de los indicados en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

Una vez obtenidos y analizados los resultados, el Inspector de Obra debe decidir:

- Si es aceptable o no la dotación de trabajo en las condiciones de aplicación (temperatura de aplicación del riego). En el primer caso, se podrá iniciar el riego de liga. En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva dotación y condiciones de aplicación, corrección parcial de la ensayada, correcciones en el proceso, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

No se puede proceder a la distribución de la emulsión sin que el Inspector de Obra haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

Los tramos de prueba en los que se verifique el cumplimiento de las condiciones de ejecución y puesta en obra del riego de liga, como así también los requisitos de la unidad terminada definidas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y en el Pliego de Especificaciones

**PUETG DVBA
2019-V1**

Técnicas Particulares correspondiente, pueden ser aceptados como parte integrante de la obra.

ART. 8: LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN Y HABILITACIÓN AL TRÁNSITO

Los riegos de liga deben ser aplicados cuando las condiciones del clima son favorables. No se permite la extensión de riegos de liga en las siguientes situaciones (salvo autorización expresa del Inspector de Obra):

- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.
- Cuando la superficie está helada
- Cuando la superficie está húmeda
- Cuando la superficie no esté bien limpia y seca
- Con temperatura es bajo cero
- Cuando la temperatura del aire es de 10 grados en descenso

ART. 9: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**ART. 9 .1: Generalidades**

El Plan de Calidad define el programa que debe cumplir el Contratista para el control de calidad de los materiales, del proceso de distribución del riego de liga propiamente y de la unidad terminada.

El plan de calidad de la obra debe incluir como mínimo los siguientes aspectos:

- Frecuencia de ensayos (materiales bituminosos, proceso de distribución del riego de liga y unidad terminada).
- Frecuencia de riego de liga.
- Tiempos de presentación de los mismos.
- Listado de equipamiento con los cuales se deben realizar los ensayos.
- Calibración del camión regador y la barra de picos.
- Designación y CV del profesional responsable de llevar adelante el plan de calidad propuesto por el Contratista.

Con la información generada por la implementación del Plan de Calidad se debe elaborar un informe para presentar al Inspector de Obra. La frecuencia de presentación de este informe será determinada por el Inspector de Obra, nunca esta frecuencia puede ser inferior a:

- Una presentación mensual.
- Cuarenta mil metros cuadrados (40.000 m²) de superficie.

En el informe se debe volcar la información generada por el cumplimiento del Plan de Calidad: ensayos sobre materiales, proceso de distribución del riego de liga y unidad terminada de los diferentes lotes ejecutados en este período.

En todos los casos en que el Inspector de Obra entregue al Contratista planillas modelos de cálculo y presentación de resultados de ensayos, las mismas son de uso obligatorio.

El Inspector de Obra o quién éste delegue pueden supervisar la ejecución de los ensayos, por lo que el Contratista deberá comunicar con suficiente anticipación su realización.

PUETG DVBA 2019-V1

El plan de calidad presentado por el contratista, que debe ser aprobado por el Inspector de Obra previo inicio de la obra, en ningún caso contará con una frecuencia de ensayos inferior a la considerada en la presente especificación.

El Inspector de Obra puede disponer el envío de una muestra de cualquier material involucrado en la obra (emulsiones, testigos, etc) al laboratorio central de la DVBA con el objetivo de auditar periódicamente al laboratorio de control de calidad del contratista. Dicho laboratorio debe contar con el equipamiento calibrado con patrones trazables siendo deseable y valorada la participación del mismo en programas de interlaboratorio.

Para todos los casos en los cuales se verifique una diferencia en un parámetro determinado entre el laboratorio de la contratista y el laboratorio central, considerando la misma muestra, el valor que se debe tomar como definitivo es el correspondiente al laboratorio central empleado por la Inspección de Obra. Si el Inspector de Obra lo considera conveniente, se puede emplear la metodología de la normativa ASTM-D3244 para establecer el valor definitivo del parámetro considerado.

En virtud de velar por la correcta ejecución del proyecto y control de calidad del mismo, el Inspector de Obra puede, respecto al presente plan de control de calidad, agregar ensayos a realizar, aumentar la frecuencia de los ensayos, aumentar las frecuencias de muestreo y aumentar la cantidad de muestras y/o testigos a ensayar.

En todos los casos en los cuales se contemple una metodología de muestreo establecida por el IRAM, se debe adoptar ésta como válida. En aquellos casos en los que no se verifique lo anterior, el Inspector de Obra debe aprobar la metodología de muestreo de manera de verificar la representatividad del lote considerado; asimismo, el Inspector de Obra debe fijar el momento y/o ubicación del muestreo correspondiente.

ART. 9 .2: Control del Riego de Liga

9.2.1. Lotes

El control del proceso de ejecución del riego de liga se organiza por lotes de obra (unidad terminada). A continuación se define y especifica el mencionado concepto y alcance del mismo.

9.2.2. Definición de lote de obra

Se considera como lote de obra a la fracción menor que resulte de los siguientes criterios:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) lineales de construcción.
- Una superficie de dos mil quinientos metros cuadrados (2500m²).
- Lo ejecutado en media jornada de trabajo.

ART. 9 .3: Plan de ensayos sobre los materiales

Se fija a continuación una frecuencia mínima de ensayos para el control de calidad de los materiales, del proceso de ejecución de la liga y de la unidad terminada.

PUETG DVBA 2019-V1

9.3.1. Emulsiones asfálticas

9.3.1.1. Emulsiones asfálticas convencionales

La frecuencia mínima de ensayos para las emulsiones asfálticas convencionales empleadas para la liga de la base granular es la que se indica en la *Tabla N°8*.

Tabla N°8 – PLAN DE ENSAYOS PARA LAS EMULSIONES ASFÁLTICAS CONVENCIONALES		
Parámetro	Método	Frecuencia
Determinación del residuo sobre tamiz	IRAM 6717	Cada equipo de distribución
Obtención y determinación del residuo asfáltico	IRAM 6694 o IRAM 6720	Cada equipo de distribución
Determinación del contenido de agua	IRAM 6715	Trimestral
Determinación de los hidrocarburos destilados	IRAM 6719	Trimestral
Determinación de la penetración	IRAM 6701	Trimestral
Resto de los parámetros contemplados en la norma IRAM 6691 o IRAM 6698	IRAM según corresponda a cada parámetro	Trimestral

9.3.1.2. Emulsiones asfálticas modificadas

La frecuencia mínima de ensayos para las emulsiones asfálticas modificadas empleadas para la liga de la base granular es la que se indica en la *Tabla N°9*.

Tabla N°9 – PLAN DE ENSAYOS PARA LAS EMULSIONES ASFÁLTICAS MODIFICADAS		
Parámetro	Método	Frecuencia
Determinación del residuo sobre tamiz	IRAM 6717	Cada equipo de distribución
Obtención y determinación del residuo asfáltico	IRAM 6694 o IRAM 6720	Cada equipo de distribución
Recuperación torsional del residuo asfáltico	IRAM 6830	Cada equipo de distribución
Determinación del contenido de agua	IRAM 6715	Cada equipo de distribución
Determinación de los hidrocarburos destilados	IRAM 6719	Cada equipo de distribución
Determinación de la penetración	IRAM 6701	Cada equipo de distribución
Resto de los parámetros contemplados en la norma IRAM 6691 o IRAM 6698	IRAM según corresponda a cada parámetro	Trimestral

ART. 9 .4: Plan de ensayos sobre el proceso de distribución del riego de liga

La frecuencia mínima de ensayos del proceso de distribución del riego de liga se resume en la *Tabla N°10*.

Al cambiar un insumo y/o alguno de los materiales componentes del riego de liga, se debe presentar una nueva Dotación de Obra y condiciones de aplicación. Lo mismo aplica si un insumo y/o material cambia de procedencia.

Tabla N°10 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DEL RIEGO DE LIGA		
Parámetro	Método	Frecuencia
Dotación de ligante residual	(*)	En cada lote de obra

(*) La metodología se explica en el *Punto 10.1.1. Dotación del residuo asfáltico del riego de liga*.

ART. 9 .5: Plan de ensayos sobre la unidad terminada

La frecuencia mínima de ensayos de la unidad terminada se resume en la *Tabla N°11*.

Tabla N°11– PLAN DE ENSAYOS SOBRE LA UNIDAD TERMINADA		
Parámetro	Método	Frecuencia
Ensayo de adherencia entre capas	UNE-EN 12697-48, ensayo SBT	Cada cinco lotes de obra (*)
Evaluación visual de la superficie (**)	---	Cada lote de obra

(*) Se debe, además, realizar el ensayo en el Tramo de Prueba y, cuando se presenta una nueva Dotación de Obra, sobre el primer lote de obra ejecutado con la nueva Dotación de Obra.

(**) Se debe verificar que no existan superficies de la capa regada sin recubrimiento de la emulsión asfáltica. Una vez rota la emulsión, se debe verificar que el residuo asfáltico tenga propiedades de liga.

ART. 9 .6: Control de procedencia de los materiales

9.6.1. Control de procedencia de las emulsiones asfálticas

El Contratista es responsable de solicitar al proveedor de los materiales asfálticos, que los mismos satisfagan las exigencias de la presente especificación; y debe registrar durante su recepción la siguiente información que debe ser elevada al Inspector de Obra:

- Referencia del remito de la partida.
- Denominación comercial de la emulsión asfáltica provista
- Certificado de calidad de la emulsión asfáltica provista.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Fecha de despacho del producto.

El Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones

PUETG DVBA 2019-V1

Técnicas Generales o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

ART. 9 .7: Guardado de la información

Es deber del Contratista documentar, gestionar y guardar la información y datos generados correspondientes a los lotes, mediciones, ensayos, resultados y cualquier otro dato o información que surgiere de la aplicación del Plan de Calidad detallado en el presente documento.

Dicha información deberá estar disponible para el Inspector de Obra cuando éste lo solicite.

Es deseable que toda la información arriba mencionada se gestione a través del uso de un GIS (Sistema de Información Geográfico).

Al momento de la recepción definitiva de la obra, el Contratista hará entrega de toda la información arriba mencionada al Inspector de Obra, dando así por finalizada su responsabilidad por el guardado de dicha información.

ART. 9 .8: Requisitos del proceso de ejecución

9.8.1. Dotación del residuo asfáltico del riego de liga

Para la determinación de la dotación media del residuo asfáltico del riego de liga se deben disponer, previo al riego, bandejas metálicas, de silicona u otro material apropiado, previamente aprobado por el Inspector de Obra, en no menos de tres (3) puntos aleatorios de la superficie del lote en estudio. En cada uno de estos elementos se debe determinar la dotación, en kg/m², mediante secado a estufa y pesaje. La diferencia entre el mayor valor y el menor valor utilizados para el cálculo de la media, debe ser menor o igual al diez por ciento (10%).

La dotación media del riego de liga debe resultar superior a la Dotación de Obra aprobada y vigente.

ART. 9 .9: Requisitos de la unidad terminada

9.9.1. Evaluación visual de la superficie

Se debe verificar que una vez rota la emulsión, previa aplicación de la capa asfáltica siguiente, no existan superficies de la capa regada sin recubrimiento de residuo asfáltico. Asimismo, el residuo asfáltico debe aún mantener sus propiedades como elemento de liga.

9.9.2. Adherencia entre capas

El presente punto aplica sólo a aquellos lotes de obra sobre los cuales se realizó el ensayo de adherencia entre capas (UNE-EN 12697-48, ensayo SBT), según la frecuencia establecida en el *Punto 9.5. Plan de ensayos sobre la unidad terminada.*

La determinación de la adherencia entre capas debe hacer sobre testigos extraídos del lote de obra en estudio.

Se deben sacar testigos cada cien metros (100 m) por ancho de colocación, variando aleatoriamente su ubicación (borde interno, borde externo, y centro). El número de testigos a extraer por lote de obra nunca debe ser inferior a diez (10).

La media de la adherencia entre capas debe cumplir la exigencia establecida en el *Punto 5.1. Dotación del riego de liga*.

ART. 10: CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de aceptación o rechazo de la Unidad Terminada y del proceso de producción de la mezcla asfáltica se aplican sobre los lotes definidos en el *Punto 9.2.1. Lotes*.

En todos los casos en que se rechace un lote, todos los costos asociados a la remediación de la situación están a cargo del contratista.

ART. 10 .1: Proceso de producción

10.1.1. Dotación del riego de liga

La dotación del riego de liga debe cumplimentar lo establecido en el *Punto 5.1. Dotación del riego de liga*.

Si la dotación media del riego de liga del lote en estudio resulta superior al ochenta y cinco por ciento (> 85%) de la Dotación de Obra aprobada y vigente, se acepta el lote de pero corresponde un descuento del diez por ciento (5%) sobre la superficie del lote de obra sobre el cual se aplicó el riego.

Si la dotación del riego de liga del lote de obra en estudio no cumple con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del mismo. En tal caso, excepto indicación contraria del Inspector de Obra, corresponde al Contratista tomar las medidas necesarias (reponer el riego de liga, etc.) para cumplimentar las especificaciones técnicas.

ART. 10 .2: Unidad terminada

10.2.1. Evaluación visual de la superficie

Se debe cumplimentar lo establecido en el *Punto 9.2. Requisitos de la unidad terminada*.

Si existen más de un cinco por ciento (> 5%) de la superficie de la capa regada sin recubrimiento de emulsión asfáltica, se rechaza el lote de obra en estudio. En estas situaciones, el Contratista debe proceder a tomar las medidas necesarias para subsanar la situación. En tal caso, el Contratista debe proceder a realizar un nuevo riego de liga sobre las mencionadas superficies.

Si previa extensión de la capa de material asfáltico inmediata superior, existen superficies de la capa regada en donde el residuo asfáltico ha perdido sus propiedades como elemento de liga (debido al paso del tiempo previa colocación de la capa o tratamiento asfáltico, o por adherencia de suciedad sobre el riego de liga aplicado), se rechaza el lote de obra en estudio. En tal caso, el

PUETG DVBA 2019-V1

Contratista debe proceder a realizar un nuevo riego de liga sobre las mencionadas superficies. El mismo no se abona abono si la pérdida de efectividad del riego de liga fuese imputable al Contratista.

10.2.2. Adherencia entre capas

Se debe cumplimentar lo establecido en el *Punto 9.9.2. Adherencia entre capas*.

ART. 11: MEDICIÓN

La ejecución del riego de liga considerado en el presente documento se medirá en metros cuadrados (m²) ejecutados. Estos valores surgirán del producto entre la longitud de cada sección de camino por el ancho establecido para ella. Al área resultante se le debe aplicar, si los hubiese, los descuentos por penalidades; estos serán acumulativos.

ART. 12: FORMA DE PAGO

La ejecución de riego de liga se pagará por metro cuadrado de superficie terminada, medida en la forma establecida en el *Punto 11. Medición*, de la presente especificación, a los precios unitarios de contrato para los ítems respectivos.

Estos precios serán compensación total por las siguientes tareas:

- Barrido, soplado y humectación de la superficie a recubrir.
- La provisión y colocación del riego de liga correspondiente.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de las emulsiones asfálticas.
- Los procesos involucrados en la carga, transporte, descarga y distribución de las emulsiones asfálticas.
- Las posibles correcciones de los defectos constructivos.
- La señalización y conservación de los desvíos durante la ejecución de los trabajos.
- Todo otro trabajo, mano de obra, equipo o material necesario para la correcta ejecución y conservación del ítem según lo especificado.

No se abonan los sobreanchos ni aumentos de las dotaciones respecto de las especificadas.

En el caso que durante la ejecución de los trabajos se compruebe que la Dotación de Obra presentada por el Contratista no cumple con los requisitos establecidos en las especificaciones, éste deberá modificarla corriendo por su cuenta todos los mayores gastos que se produzcan por esta causa.

ART. 13: CONSERVACIÓN

La conservación de cada riego asfáltico contemplado en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales consiste en el mantenimiento de las mismas en perfectas condiciones y la

**PUETG DVBA
2019-V1**

reparación inmediata de cualquier falla que se produjere hasta la colocación sobre el mismo de la capa inmediata siguiente, hasta la Recepción Definitiva de la Obra o durante el período que indique el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares; según corresponda.

Los deterioros que se produzcan deben ser reparados por cuenta del Contratista, repitiendo, si fuera necesario al solo juicio del Inspector de Obra, las operaciones íntegras del proceso constructivo. Si el deterioro afectara la base, capas intermedias y/o subrasante, el Contratista debe efectuar la reconstrucción de esa parte, sin derecho o pago de ninguna naturaleza cuando la misma haya sido realizada como parte integrante del contrato para la ejecución de ese trabajo. Esto es así aun cuando la calzada haya sido librada al tránsito público en forma total o parcial.

La reparación de depresiones, baches aislados y de pequeñas superficies se debe realizar de acuerdo a lo indicado en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, con los materiales establecidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y en el correspondiente Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

**PUETG DVBA
2019-V1**

SECCIÓN 6: EJECUCIÓN DE RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIONES ASFÁLTICAS**ART. 1: DEFINICION**

Se define como riego de imprimación a la aplicación de una emulsión asfáltica sobre una capa granular, previo a la colocación sobre ésta de un riego de liga o una capa o tratamiento asfáltico.

Esto se realiza con el objetivo de penetrar la superficie, cerrar vacíos y mejorar el anclaje y la adherencia entre la capa granular existente y la capa asfáltica a colocar encima.

ART. 2: NORMAS TECNICAS APLICABLES

Las normas técnicas de aplicación en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales son las que se resumen en la *Tabla N°1*.

Tabla N°1 – NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN	
IRAM	Normas del Instituto de Racionalización de Materiales, Argentina
VN-E	Normas de ensayo de la Dirección Nacional de Vialidad, Argentina
AASHTO	American Association of State Highways and Transportation Officials, USA.
ASTM	American Society for Testing and Materials, USA.
EN	Normas Comunidad Europea

Cuando existe una norma IRAM vigente para realizar cualquier determinación referida en estas especificaciones, la misma prevalece sobre cualquier otra.

ART. 3: ALCANCE

El presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales es de aplicación para los riegos de imprimación efectuados con emulsiones bituminosas convencionales.

ART. 4: REQUISITOS DE LOS MATERIALES

ART. 4 .1: Agregado de cobertura
4.1.1. Definición de agregado de cobertura

Se define como agregado de cobertura a aquel agregado o fracción que se aplica sobre el riego de imprimación, en una capa de pequeño espesor, de manera de protegerlo en caso de que vaya a estar expuesto al tránsito inmediatamente después de su aplicación.

El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares puede exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear agregados cuya naturaleza, procedencia o estado físico-químico así lo requieran.

En caso de emplearse materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, debe hacerse un estudio que demuestre la aptitud del mismo para ser empleado, que debe ser aprobado por el Inspector de Obra.

4.1.2. Características generales

Los requisitos generales que deben cumplir los agregados de cobertura para el aprovisionamiento y acopio son los que se establecen en la *Tabla N°2*.

Tabla N°2 – REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO Y ACOPIO DE AGREGADOS DE COBERTURA	
Característica	Requisitos
Procedencia	<p>Los agregados deben ser de origen natural, y deben cumplir las exigencias establecidas en la presente especificación técnica. Los agregados deben tener trazabilidad, debe llevarse un registro de la procedencia de los mismos.</p> <p>Deben provenir de rocas sanas y no deben ser susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química.</p> <p>Tampoco deben dar origen, con el agua, a disoluciones que causen daños a estructuras u otras capas del paquete estructural o contaminar corrientes de agua.</p>
Acopio	<p>Los agregados se deben producir o suministrar en fracciones granulométricas diferenciadas, que se deben acopiar y manejar por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción debe ser suficientemente homogénea y se debe poder acopiar y manejar sin que se verifique segregación.</p> <p>Cada fracción del agregado se debe acopiar separada de las demás, para evitar contaminaciones. Los acopios se deben disponer sobre zonas consolidadas o pavimentadas para evitar la contaminación con suelo. Si se dispusieran sobre el terreno natural, no se deben utilizar los quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios no deben tener forma cónica ni una altura superior a tres metros (3 m). El terreno debe tener pendientes no inferiores al dos y medio por ciento (2,5 %) para el drenaje.</p> <p>Los acopios de agregados finos con valores de absorción inferiores a dos por ciento</p>

PUETG DVBA 2019-V1

	<p>(< 2%) deben mantenerse preferentemente cubiertos. Los acopios de agregados finos con valores de absorción iguales o superiores a dos por ciento ($\geq 2\%$) deben mantenerse obligatoriamente cubiertos. Esto se debe realizar de manera de evitar su humedecimiento, en un volumen no menor a una semana de producción normal.</p> <p>Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los agregados, estas partidas se deben acopiar por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se debe aplicar cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un agregado.</p> <p>El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Inspector de Obra, debe fijar el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no debe ser inferior al correspondiente a quince (15) días de trabajo para el nivel de producción prevista.</p> <p>Los acopios deben estar limpios, exentos de terrones de arcilla, materia vegetal u otras materias extrañas que puedan afectar la durabilidad de la mezcla o capa con ellos eventualmente ejecutada.</p>
--	--

4.1.3. Requisitos del agregado de cobertura

En agregado de cobertura es por lo general de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se empleen agregados de distinta procedencia, cada una de ellas debe cumplir individualmente las prescripciones establecidas en la *Tabla N°3*.

Tabla N°3 - REQUISITOS DE LOS ÁRIDOS DE COBERTURA		
Ensayo	Norma	Exigencia
Equivalente de arena	IRAM 1682	$\geq 50 \%$
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 425 μm	IRAM 10501	No plástico.
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 μm	IRAM 10501	$\leq 4 \%$
Granulometría	IRAM 1505	Requisitos establecidos en Tabla n° 4
Índice de Azul de Metileno (*)	Anexo A de la norma UNE-EN 933-9	≤ 7 gramos/kilogramo

(*) El Índice de Azul de Metileno se debe hacer sólo en caso que el Ensayo de Equivalente de Arena arroje un resultado menor a cincuenta por ciento (<50 %) y mayor o igual cuarenta y cinco por ciento ($\geq 45 \%$).

La granulometría de la combinación de agregados que componen el esqueleto granular debe cumplir las prescripciones de la *Tabla N°4*.

Tabla N°4 – HUSO GRANULOMÉTRICO DE LA COMBINACIÓN DE AGREGADOS	
Tamiz IRAM	Porcentaje en peso que pasa (1)
4.75 mm (N° 4)	100 %
2.36 mm (N° 8)	60-70
600 mm (N° 30)	5-12

(1) Si existe una diferencia entre las densidades de las fracciones utilizadas superior a 0,2 g/cm³, la distribución granulométrica debe evaluarse y ser ajustada en volumen.

ART. 4 .2: Emulsiones Asfálticas

Se define como emulsión asfáltica a la dispersión coloidal de pequeños glóbulos de un ligante asfáltico, en una solución de agua y un agente emulsionante.

Las emulsiones asfálticas a emplear deberán ser del tipo CI, de acuerdo a la norma IRAM u otra emulsión asfáltica que demuestre en el tramo de prueba, un comportamiento adecuado para esta aplicación.

El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares puede exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear emulsiones asfálticas no encuadradas dentro de la norma IRAM 6691.

4.2.1. Características generales

Los requisitos generales que deben cumplir los áridos para el aprovisionamiento y acopio son los que se establecen en la *Tabla N° 5*.

Tabla N° 5 – REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE EMULSIONES ASFÁLTICAS	
Característica	Requisitos
Procedencia	No deben ser susceptibles de ningún tipo de alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que puedan darse en la zona de almacenamiento y/o empleo.

PUETG DVBA 2019-V1

Almacenamiento	<p>Las emulsiones asfálticas se deben almacenar en tanques destinados a tal fin.</p> <p>En el caso en que se utilicen distintos tipos de emulsiones asfálticas (convencionales y modificadas), la cantidad de tanques se definirá en la Especificación Técnica Particular.</p> <p>En el caso de emulsiones que vayan a estar almacenadas más de siete días (>7 d), es preciso asegurar su homogeneidad previo a su empleo, con un sistema de agitación y/o recirculación, u otro método aprobado por el Inspector de las Obras.</p> <p>Las emulsiones asfálticas se deben almacenar a la temperatura especificada por el fabricante de las mismas. La recirculación con bombas es recomendable, pero se debe evitar el ingreso del aire en la emulsión que genere la formación de espuma.</p> <p>Cuando se detecten anomalías en el suministro de las emulsiones asfálticas, estas partidas se almacenarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de una emulsión asfáltica.</p>
----------------	--

4.2.2. Agua

El agua debe ser de una calidad tal que no altere el proceso normal de aplicación e Imprimación del riego.

ART. 5: APLICACIÓN

ART. 5 .1: Dotación del riego de Imprimación

La dotación del riego de imprimación se debe determinar a partir del ensayo descrito en la metodología IRAM 6701. Asimismo, a partir de dicho ensayo se debe determinar la mejor condición de humedad de la base granular previa aplicación del riego de imprimación.

La dotación del riego de imprimación debe ser tal que resulte absorbida por la capa granular sobre la que se aplica en un periodo menor a cuarenta y ocho horas (< 48 hs).

La dotación del riego de imprimación no puede ser en ningún caso inferior a cuatrocientos gramos por metro cuadrado (400 gr/m²) de ligante asfáltico residual.

No obstante lo anterior, el Inspector de Obra puede modificar la dotación del riego de imprimación en función de los resultados y observaciones realizadas en la ejecución del Tramo de Prueba.

5.1.1. Dotación del agregado de cobertura

La dotación del agregado de cobertura, en caso de emplearse el mismo, debe ser la mínima necesaria para:

- Absorber el exceso de emulsión asfáltico que pueda quedar en la superficie de la base granular.

PUETG DVBA 2019-V1

- Garantizar la protección del riego de imprimación bajo la acción eventual del tránsito.

La dotación del agregado de cobertura no puede ser en ningún caso inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 lt/m²) o superior a seis litros por metro cuadrado (6 lt/m²).

No obstante lo anterior, el Inspector de Obra puede modificar la dotación del agregado de cobertura en función de los resultados y observaciones realizadas en la ejecución del Tramo de Prueba.

5.1.2. Informe de Dotación de Obra

La colocación regular del riego de Imprimación y eventualmente el agregado de cobertura,, no se debe iniciar hasta que el Inspector de Obra haya aprobado la correspondiente Dotación de Obra presentada por el Contratista. Para la aprobación de la Dotación de Obra, es necesario verificar y ajustar la misma en el tramo de prueba correspondiente.

La dotación debe emplearse durante todo el proceso constructivo de la obra, siempre que se mantengan las características de los materiales que la componen. Toda vez que cambie alguno de los materiales o se excedan sus tolerancias de calidad, su composición debe ser reformulada y reprobada nuevamente siguiendo los lineamientos del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Los informes de presentación de la Dotación de Obra deben incluir como mínimo los requerimientos establecidos en la *Tabla N°6*.

Tabla N°6 – REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA FÓRMULA DE OBRA	
Parámetro	Información que debe ser consignada
Agregado de cobertura	Identificación, características, granulometrías, proporción de cada fracción del agregado y dotación (en lt/m ²) Ensayos realizados sobre el agregado de cobertura, como mínimo todos los contemplados en el <i>Punto 4.1.3. Requisitos del agregado de cobertura</i> .
Emulsión asfáltica	Identificación, características y dotación de la emulsión asfáltica, en gr/m ² de residuo asfáltico sobre base granular.
Humedad de la capa granular	Se debe especificar información sobre la humedad que debe tener la base granular al momento de la aplicación de la emulsión asfáltica.
Temperaturas	Se debe especificar información sobre la temperatura de almacenamiento y aplicación de la emulsión, la cual es suministrada por el proveedor de la emulsión asfáltica.
Ajustes en el Tramo de Prueba	La dotación informada debe incluir los posibles ajustes realizados durante el Tramo de Prueba.

**PUETG DVBA
2019-V1**

ART. 6: REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

ART. 6 .1: Consideraciones generales

Cuando sea necesario aplicar un producto antiadherente o de limpieza sobre alguno de los equipos, éste debe ser, en general, una solución jabonosa, un agente tensoactivo u otros productos de verificada eficiencia, que garanticen que no son perjudiciales para los materiales componentes del proyecto ni para el medioambiente, debiendo ser aprobados por el Inspector de Obra. No se permite, a excepción de autorización del Inspector de Obra, el empleo de productos derivados de la destilación del petróleo.

No se puede utilizar en la ejecución regular de la una emulsión bituminosa ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Inspector de Obra.

ART. 6 .2: Equipos de obra

6.2.1. Tanques de almacenamiento de la emulsión para riego de liga

Las emulsiones asfálticas para riego de liga se deben almacenar en tanques que se ajusten a los requisitos que se establecen en la *Tabla N°7*.

Tabla N°7 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE EMULSIONES ASFÁLTICAS	
Características	Requisitos
Tanques de almacenamiento	<p>Los tanques de almacenamiento de la emulsión asfáltica deben ser, idealmente, cilíndricos y verticales y estar térmicamente aislados del medio ambiente.</p> <p>El tanque de almacenamiento debe tener un sistema que permita mantener la temperatura de almacenamiento de la emulsión asfáltica y debe disponer de una válvula adecuada para la toma de muestras.</p> <p>Para evitar la rotura de la capa de la emulsión en contacto con el aire y la formación de espuma, el caño de alimentación debe llegar hasta el fondo del tanque.</p> <p>El sistema de bombeo empleado debe ser tal que no ingresen aire a la emulsión asfáltica.</p> <p>Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el traspaso de la emulsión asfáltica desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento, y de éste al equipo de aplicación en obra o mezclado, deberán estar dispuestos de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada jornada de trabajo.</p>

6.2.2. Equipos para distribución de riego de liga

Las emulsiones asfálticas para riego de liga se deben distribuir con equipos que se ajusten a los requisitos que se establecen en las *Tablas N°8 y N° 9*.

**PUETG DVBA
2019-V1**

Tabla N°8 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE DISTRIBUCIÓN DE EMULSIONES ASFÁLTICAS	
Características	Requisitos
Distribución de la emulsión asfáltica	<p>El equipo de distribución del riego de liga debe tener un sistema que regule la dotación en función de la velocidad de avance, de manera de obtener un riego uniforme sobre la superficie, cumpliendo con la dotación definida en el correspondiente tramo de prueba.</p> <p>En el caso en que se utilicen distintos tipos de emulsiones asfálticas (convencionales y modificadas), la cantidad de equipos de distribución, se definirá en la Especificación Técnica Particular.</p> <p>El equipo para la distribución de la emulsión asfáltica debe ir montado sobre neumáticos. El mismo debe ser capaz de mantener la emulsión a la temperatura prescripta y aplicar la dotación de emulsión asfáltica especificada.</p> <p>La bomba debe generar una presión suficiente en la barra de distribución, de manera que los picos rieguen de forma pareja.</p>

Tabla N°.9 Puntos de Verificación de Riegos de Imprimación
<p>Verificación de RPM bomba (gráfica RMP bomba vs RPM 5ta rueda)</p> <p>Verificación de las RPM de la 5ta rueda (gráfica RPM bomba vs RPM 5ta rueda)</p> <p>Verificar temperatura del ligante según viscosidad del mismo</p> <p>Verificar residuo asfáltico en el ligante</p> <p>Verificar sistema de medida del asfalto consumido en el tanque</p> <p>Verificar altura de barra (30 cm para triple abanico)</p> <p>Verificación del ángulo de las boquillas (45 grados según Romanelli)</p> <p>Verificación de la limpieza de las boquillas</p> <p>Verificación de la uniformidad de riego en cada boquilla (10% diferencia admisible)</p> <p>Verificación de tasa por pesada en bandejas</p> <p>Preparar un plan de riego incluyendo juntas, anchos y producción diaria</p>
Calidad de la limpieza de la superficie
<p>Barrido y soplado la superficie</p> <p>Dejar la superficie completamente libre de polvo y otras sustancias que puedan afectar la adherencia entre capas</p> <p>Verificar que no existe humedad en la superficie</p> <p>Regado con la cantidad establecida de material de liga (0,18 l/m² de residuo)</p>

PUETG DVBA 2019-V1

Verificación que Riego de Imprimación está uniformemente distribuido

Procedimiento de Distribución del riego de liga

Indicar Tipo de ligante asfáltico, temperatura del asfalto para el riego, condiciones del clima

Verificar la Altura de barra de riego

Verificar la Alineación de picos de riego (entre 30 y 45 grados con respecto a la barra)

Verificar la Extensiones de la barra

Realizar la Calibración transversal (uniformidad de riego por boquilla, 10% de tolerancia)

Realizar la Calibración longitudinal (uniformidad longitudinal, sin estrías ni excesos)

Indicar la Velocidad del camión, la presión de riego, superficie de riego, volúmenes de asfalto inicial y final, dotaciones inicial y final (lts/m²)

Tipo de solape de los abanicos de asfalto (simple, doble o triple)

Calidad de la distribución del riego

Cantidad de ligante por m² colocada

Verificar el curado del riego de imprimación previo a la siguiente etapa

Verificar que no queden acumulaciones de riego de imprimación

Verificar si se han reparado las zonas con riego dañadas

Verificar si se han corregido las zonas con riego en exceso

Evitar la contaminación de la superficie regada con materiales perjudiciales

6.2.3. Equipos para distribución del agregado de cobertura

Los agregados de cobertura se deben distribuir con equipos que se ajusten a los requisitos que se establecen en la *Tabla N°10*.

Tabla N°10 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE DISTRIBUCIÓN DEL AGREGADO DE COBERTURA	
Características	Requisitos

PUETG DVBA 2019-V1

Distribución del Agregado de cobertura	<p>El equipo de distribución del agregado de cobertura debe tener un sistema que regule la dotación en función de la velocidad de avance, de manera de obtener una cobertura uniforme sobre la superficie, cumpliendo con la dotación definida en la correspondiente Dotación de Obra.</p> <p>Para la extensión del agregado de cobertura se deben utilizar distribuidoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas.</p>
--	---

6.2.4. Equipos de compactación del agregado de cobertura

Los agregados de cobertura se deben compactar con equipos que se ajusten a los requisitos que se establecen en la *Tabla N°11*.

Tabla N°11 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE COMPACTACIÓN DEL AGREGADO DE COBERTURA	
Características	Requisitos
Número y tipos de equipos	El número de los equipos deben ser acordes a la condición de obra y volúmenes a ejecutar.
Compactadores neumáticos	<p>Los compactadores neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras.</p> <p>Los compactadores deben poder invertir la marcha mediante una acción suave; también deben poder obtener una superficie homogénea, sin marcas o desprendimientos del agregado de cobertura.</p>

ART. 6 .3: Ejecución de las obras

6.3.1. Preparación de la superficie de apoyo

Previa aplicación del riego de imprimación, la superficie a regar se debe encontrar aprobada por el Inspector de Obra, de acuerdo al cumplimiento de las exigencias establecidas en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares de la misma.

La superficie de apoyo debe ser regular y no debe exhibir deterioros. Asimismo, debe estar libre de manchas o huellas de suelos cohesivos, los que deben eliminarse totalmente de la superficie.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión, la superficie a regar se debe limpiar de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se deben utilizar barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Inspector de Obra. Una vez limpia la superficie, si fuera necesario para compensar la pérdida de humedad durante la limpieza, se puede regar ligeramente con un equipo de pulverización de agua, evitando la formación de charcos.

PUETG DVBA 2019-V1

Una vez la superficie se encuentra limpia y con la condición de humedad correcta, se debe solicitar la aprobación de la misma por parte del Director de Obra, previa aplicación del riego de imprimación.

Las banquetas y/o trochas aledañas se deben mantener durante los trabajos en condiciones tales que eviten la contaminación de la superficie, luego de que esta ha sido cubierta por el riego de imprimación.

6.3.2. Aplicación del riego de Imprimación

Cuando la superficie a regar se encuentre en las condiciones fijadas en el *Punto 6.3.1. Preparación de la superficie de apoyo*, debe aplicar el riego de Imprimación, con la dotación y la temperatura aprobadas por el Inspector de las Obra.

La distribución del riego de imprimación se debe efectuar de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

Se debe garantizar la colocación del riego de imprimación de manera uniforme, sin la formación de estrías ni acumulaciones en superficie, garantizando la dotación especificada.

6.3.3. Extensión del agregado de cobertura

La eventual extensión del agregado de cobertura se debe realizar por prescripción del Pliego de

Especificaciones Técnicas Particulares o por autorización del Inspector de Obra. Esto se debe hacer cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre el riego de imprimación.

La extensión del agregado de cobertura se debe realizar por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación definida en la Dotación de Obra. Se debe evitar el contacto de las ruedas del equipo de extensión con la superficie regada no protegida. En el momento de su extensión, el agregado de cobertura no debe tener una humedad excesiva.

Si hubiera que extender agregado de cobertura sobre una franja regada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se debe dejar sin proteger una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de ancho, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

6.3.4. Compactación del agregado de cobertura

Tras la extensión del agregado de cobertura se debe proceder a la compactación del mismo con compactadores neumáticos.

6.3.5. Juntas transversales y longitudinales

Se debe emplear un plan de trabajo que minimice la necesidad de ejecutar juntas de trabajo, tanto transversales como longitudinales.

Cuando resulte necesario ejecutar juntas de trabajo, la formación de las mismas debe ajustarse al siguiente requisito:

6.3.6. Superposición del riego de liga en las juntas

Tanto en las juntas longitudinales como transversales se debe producir una superposición del riego de liga de aproximadamente veinte centímetros (20 cm).

ART. 6 .4: Limpieza

El Contratista debe prestar especial atención en no afectar durante la realización de las obras la calzada existente o recién construida.

Para tal efecto, todo vehículo que se retire del sector de obra debe ser sometido a una limpieza exhaustiva de los neumáticos, de manera tal que no marque ni ensucie tanto la calzada como la demarcación. Pueden emplearse también materiales absorbentes de hidrocarburos que logren el mismo efecto, siempre que los mismos no sean nocivos para el medio ambiente.

En caso de detectarse sectores de calzada manchados y/o sucios con material de obra, dentro del área de obra o fuera de ella, el Contratista debe hacerse cargo de la limpieza de la mancha o suciedad ocasionada.

ART. 6 .5: Ejecución de las obras

6.5.1. Preparación de la superficie de apoyo

La superficie de apoyo debe estar libre de manchas o huellas de suelos cohesivos, los que deben eliminarse totalmente de la superficie.

Las banquetas y/o trochas aledañas se deben mantener durante los trabajos en condiciones tales que eviten la contaminación de la superficie.

6.5.2. Juntas transversales y longitudinales

Se debe emplear un plan de extensión tal que minimice la necesidad de ejecutar juntas de trabajo, tanto transversales como longitudinales. Todas las juntas deben cubrirse con riego de imprimación, tanto las horizontales como las verticales.

ART. 7: TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la ejecución de los riegos de imprimación, se debe ejecutar el tramo de prueba. El mismo tiene por objetivo efectuar los ajustes y/o correcciones en la Dotación de Obra, la temperatura de la emulsión al momento de la aplicación y el proceso de distribución del riego de imprimación y, de corresponder, la distribución y compactación de los áridos de cobertura; todos ellos necesarios para alcanzar la conformidad total acorde con las exigencias del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares correspondiente. Se debe informar por escrito los ajustes llevados a cabo, adjunto a la Dotación de

PUETG DVBA 2019-V1

Obra final a emplear.

El tramo de prueba se debe realizar sobre una longitud no menor a la definida en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares o bien la longitud indicada por el Inspector de Obra y nunca menor a doscientos metros (200m).

Con el objetivo de determinar la conformidad con las condiciones y requisitos especificados en el presente documento y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, se deben realizar los ensayos establecidos en ambos documentos para el tramo de prueba. El Inspector de Obra puede solicitar la ejecución de más y/o otros ensayos además de los indicados en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

Una vez obtenidos y analizados los resultados, el Inspector de Obra debe decidir:

- Si es aceptable o no la dotación de trabajo en las condiciones de aplicación (temperatura de aplicación del riego). En el primer caso, se podrá iniciar el riego de Imprimación. En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva dotación y condiciones de aplicación, corrección parcial de la ensayada, correcciones en el proceso, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

No se puede proceder a la distribución de la emulsión sin que el Inspector de Obra haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

Los tramos de prueba en los que se verifique el cumplimiento de las condiciones de ejecución y puesta en obra del riego de Imprimación, como así también los requisitos de la unidad terminada definidas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares correspondiente, pueden ser aceptados como parte integrante de la obra.

ART. 8: LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN Y HABILITACIÓN AL TRÁNSITO

Los riegos de Imprimación deben ser aplicados cuando las condiciones del clima son favorables. No se permite la extensión de riegos de Imprimación en las siguientes situaciones (salvo autorización expresa del Inspector de Obra):

- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.
- Cuando la temperatura ambiente a la sombra resulte inferior a ocho grados Celsius (<8°C).
- Cuando la temperatura ambiente a la sombra resulte inferior a diez grados Celsius (<10°C), y esté en descenso.
- Cuando la temperatura de la superficie de apoyo resulte inferior a ocho grados Celsius (< 8°C).
- Cuando la superficie no esté bien limpia y seca

PUETG DVBA 2019-V1

Previa autorización expresa del Supervisor de Obra, se puede habilitar la circulación sobre la capa regada cuando se verifique los siguientes aspectos:

- Una vez que se haya absorbido la totalidad del riego de imprimación en la capa granular.
- Si se extendió agregado de cobertura, una vez transcurridas más de cuatro de cuatro horas (4 h), a partir de la mencionada extensión y compactación.
- Si no se extendió agregado de cobertura, una vez transcurridas más de cuarenta y ocho horas (48 h).

ART. 9: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ART. 9 .1: Generalidades

El Plan de Calidad define el programa que debe cumplir el Contratista para el control de calidad de los materiales, del proceso de distribución del riego de Imprimación propiamente y de la unidad terminada.

El plan de calidad de la obra debe incluir como mínimo los siguientes aspectos:

- Frecuencia de ensayos (materiales bituminosos, proceso de distribución del riego de Imprimación y unidad terminada).
- Frecuencia de riego de Imprimación.
- Tiempos de presentación de los mismos.
- Listado de equipamiento con los cuales se deben realizar los ensayos.
- Calibración del camión regador y la barra de picos.
- Designación y CV del profesional responsable de llevar adelante el plan de calidad propuesto por el Contratista.

Con la información generada por la implementación del Plan de Calidad se debe elaborar un informe para presentar al Inspector de Obra. La frecuencia de presentación de este informe será determinada por el Inspector de Obra, nunca esta frecuencia puede ser inferior a:

- Una presentación mensual.
- Cuarenta mil metros cuadrados (40.000 m²) de superficie.

En el informe se debe volcar la información generada por el cumplimiento del Plan de Calidad: ensayos sobre materiales, proceso de distribución del riego de Imprimación y unidad terminada de los diferentes lotes ejecutados en este período.

En todos los casos en que el Inspector de Obra entregue al Contratista planillas modelos de cálculo y presentación de resultados de ensayos, las mismas son de uso obligatorio.

El Inspector de Obra o quién éste delegue pueden supervisar la ejecución de los ensayos, por lo que el Contratista deberá comunicar con suficiente anticipación su realización.

El plan de calidad presentado por el contratista, que debe ser aprobado por el Inspector de Obra previo inicio de la obra, en ningún caso contará con una frecuencia de ensayos inferior a la considerada en la presente especificación.

El Inspector de Obra puede disponer el envío de una muestra de cualquier material involucrado en la obra (emulsiones, testigos, etc) al laboratorio central de la DVBA con el objetivo de auditar

PUETG DVBA 2019-V1

periódicamente al laboratorio de control de calidad del contratista. Dicho laboratorio debe contar con el equipamiento calibrado con patrones trazables siendo deseable y valorada la participación del mismo en programas de interlaboratorio.

Para todos los casos en los cuales se verifique una diferencia en un parámetro determinado entre el laboratorio de la contratista y el laboratorio central, considerando la misma muestra, el valor que se debe tomar como definitivo es el correspondiente al laboratorio central empleado por la Inspección de Obra. Si el Inspector de Obra lo considera conveniente, se puede emplear la metodología de la normativa ASTM-D3244 para establecer el valor definitivo del parámetro considerado.

En virtud de velar por la correcta ejecución del proyecto y control de calidad del mismo, el Inspector de Obra puede, respecto al presente plan de control de calidad, agregar ensayos a realizar, aumentar la frecuencia de los ensayos, aumentar las frecuencias de muestreo y aumentar la cantidad de muestras y/o testigos a ensayar.

En todos los casos en los cuales se contemple una metodología de muestreo establecida por el IRAM, se debe adoptar ésta como válida. En aquellos casos en los que no se verifique lo anterior, el Inspector de Obra debe aprobar la metodología de muestreo de manera de verificar la representatividad del lote considerado; asimismo, el Inspector de Obra debe fijar el momento y/o ubicación del muestreo correspondiente.

ART. 9 .2: Control del Riego de Imprimación

9.2.1. Lotes

El control del proceso de ejecución del riego de Imprimación se organiza por lotes de obra (unidad terminada). A continuación se define y especifica el mencionado concepto y alcance del mismo.

9.2.2. Definición de lote de obra

Se considera como lote de obra a la fracción menor que resulte de los siguientes criterios:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) lineales de construcción.
- Una superficie de dos mil quinientos metros cuadrados (2500m²).
- Lo ejecutado en media jornada de trabajo.

ART. 9 .3: Plan de ensayos sobre los materiales

Se fija a continuación una frecuencia mínima de ensayos para el control de calidad de los materiales, del proceso de ejecución de la Imprimación y de la unidad terminada.

9.3.1. Agregados de cobertura

La frecuencia mínima de ensayos para cada fracción de agregados de cobertura es la que se indica en la *Tabla N°12*.

**PUETG DVBA
2019-V1**

Tabla N°12 – PLAN DE ENSAYOS ARIDO COBERTURA

Parámetro	Método	Frecuencia
Equivalente arena	IRAM 1682	Mensual
Índice de azul de metileno	Anexo A de la norma UNE-EN 933-9	Mensual
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 µm	IRAM 10501	Mensual
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 425 µm	IRAM 10501	Mensual
Granulometría	IRAM 1505	Diaria

(1) El Índice de Azul de Metileno se debe hacer sólo en caso que el Ensayo de Equivalente de Arena arroje un resultado menor a cincuenta por ciento (<50 %) y mayor o igual cuarenta y cinco por ciento (≥ 45 %).

9.3.2. Emulsiones asfálticas**9.3.2.1. Emulsiones asfálticas convencionales**

La frecuencia mínima de ensayos para las emulsiones asfálticas convencionales empleadas para la Imprimación de la base granular es la que se indica en la *Tabla N°13*.

Tabla N°13 – PLAN DE ENSAYOS PARA LAS EMULSIONES ASFÁLTICAS CONVENCIONALES

Parámetro	Método	Frecuencia
Determinación del residuo sobre tamiz	IRAM 6717	Cada equipo de distribución
Obtención y determinación del residuo asfáltico	IRAM 6694 o IRAM 6720	Cada equipo de distribución
Determinación del contenido de agua	IRAM 6715	Trimestral
Determinación de los hidrocarburos destilados	IRAM 6719	Trimestral
Determinación de la penetración sobre residuo asfáltico	IRAM 6701	Trimestral
Resto de los parámetros contemplados en la norma	IRAM 6691	Trimestral

9.3.2.2. Otro tipo de emulsiones asfálticas

En el caso que se utilice otro tipo de emulsión asfáltica, según el *Punto 4.2.2. Otro tipo de emulsión asfáltica*, se establece la frecuencia mínima de ensayos para la misma en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares o en su defecto la determina el Supervisor de Obra.

PUETG DVBA 2019-V1

ART. 9 .4: Plan de ensayos sobre el proceso de distribución del riego de Imprimación

La frecuencia mínima de ensayos del proceso de distribución del riego de Imprimación se resume en la *Tabla N°14*.

Al cambiar un insumo y/o alguno de los materiales componentes del riego de Imprimación, se debe presentar una nueva Dotación de Obra y condiciones de aplicación. Lo mismo aplica si un insumo y/o material cambia de procedencia.

Tabla N°14 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DEL RIEGO DE IMPRIMACIÓN		
Parámetro	Método	Frecuencia
Dotación de ligante residual	(1)	En cada lote de obra
Dotación de agregado de cobertura (3)	(2)	En cada lote de obra
Determinación de la penetración del riego de imprimación	IRAM 6701	Mensual

(1) La metodología se explica en el *Punto 10.1.1. Dotación del residuo asfáltico (lote de obra)*.

(2) La metodología se explica en el *Punto 10.1.2. Dotación de los agregados de cobertura (lote de obra)*.

(3) Aplica solo en el caso en que distribuya agregado de cobertura.

ART. 9 .5: Plan de ensayos sobre la unidad terminada

La frecuencia mínima de ensayos de la unidad terminada se resume en la *Tabla N°15*.

Tabla N°15– PLAN DE ENSAYOS SOBRE LA UNIDAD TERMINADA		
Parámetro	Método	Frecuencia
Evaluación visual de la superficie (*)	---	Cada lote de obra

(*) Se debe verificar que no existan superficies de la capa regada sin recubrimiento de la emulsión asfáltica. Una vez rota la emulsión, se debe verificar que el residuo asfáltico tenga propiedades de Imprimación.

ART. 9 .6: Control de procedencia de los materiales

9.6.1. Control de procedencia de agregados

El Contratista es responsable de solicitar al proveedor de agregados de cobertura que satisfagan las exigencias de la presente especificación; y debe registrar durante su recepción la siguiente información, que debe ser elevada al Inspector de Obra en el informe de control de calidad indicado en el *Punto 9.1 Generalidades*:

- Denominación comercial del proveedor.
- Ubicación de la cantera, gravera o lugar de extracción del agregado.

PUETG DVBA 2019-V1

- Frente de cantera.
- Roca de origen.
- Certificado o informe de calidad del material.
- Referencia del remito con el tipo de material provisto.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Fecha y hora de recepción en obrador.

El Contratista debe verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, el Contratista debe adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

9.6.2. Control de procedencia de las emulsiones asfálticas

El Contratista es responsable de solicitar al proveedor de los materiales asfálticos, que los mismos satisfagan las exigencias de la presente especificación; y debe registrar durante su recepción la siguiente información que debe ser elevada al Inspector de Obra:

- Referencia del remito de la partida.
- Denominación comercial de la emulsión asfáltica provista
- Certificado de calidad de la emulsión asfáltica provista.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Fecha de despacho del producto.

El Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

ART. 9 .7: Guardado de la información

Es deber del Contratista documentar, gestionar y guardar la información y datos generados correspondientes a los lotes, mediciones, ensayos, resultados y cualquier otro dato o información que surgiere de la aplicación del Plan de Calidad detallado en el presente documento.

Dicha información deberá estar disponible para el Inspector de Obra cuando éste lo solicite.

Es deseable que toda la información arriba mencionada se gestione a través del uso de un GIS (Sistema de Información Geográfica).

Al momento de la recepción definitiva de la obra, el Contratista hará entrega de toda la información arriba mencionada al Inspector de Obra, dando así por finalizada su responsabilidad por el guardado de dicha información.

**PUETG DVBA
2019-V1**

**ART. 10: REQUISITOS DEL PROCESO DE PRODUCCION Y DE UNIDAD
TERMINADA****ART. 10 .1: Requisitos del proceso de ejecución****10.1.1. Dotación del residuo asfáltico del riego de liga**

La dotación media del residuo asfáltico residual del lote de obra en estudio es la media del residuo asfáltico residual obtenido a partir de no menos de tres muestras. La diferencia entre el mayor y el menor valor utilizados para el cálculo de la media, debe ser menor o igual a diez por ciento (10%).

Para la determinación de la dotación media del residuo asfáltico del riego de imprimación se deben disponer, previo al riego, bandejas metálicas, de silicona u otro material apropiado, previamente aprobado por el Inspector de Obra, en no menos de tres (3) puntos aleatorios de la superficie del lote en estudio. En cada uno de estos elementos se debe determinar la dotación, en kg/m², mediante secado a estufa y pesaje. La diferencia entre el mayor valor y el menor valor utilizados para el cálculo de la media, debe ser menor o igual al diez por ciento (10%).

La dotación media del riego de liga debe resultar superior a la Dotación de Obra aprobada y vigente.

10.1.2. Dotación de los agregados de cobertura (lote de obra)

La dotación media de los agregados de cobertura del lote de obra en estudio es la media de la dotación de los agregados de cobertura obtenida a partir de no menos de tres muestras. La diferencia entre el mayor y el menor valor utilizados para el cálculo de la media, debe ser menor o igual a diez por ciento (10%).

Para la determinación de la dotación media de los agregados de cobertura se deben disponer sobre la superficie a cubrir no menos de tres bandejas. Las mismas deben ser metálicas, de silicona, u otro material apropiado y aprobado por el Supervisor de Obra. La ubicación de las mismas sobre la superficie a regar debe ser de manera aleatoria, según lo indicado en el *Punto 9.1. Generalidades*.

En cada uno de estos elementos se debe determinar la dotación de los agregados de cobertura, en lt/m², mediante secado a estufa y pesaje.

La dotación media de los agregados de cobertura del lote de obra en estudio debe encuadrarse dentro de una tolerancia de más o menos quince por ciento ($\pm 15\%$) respecto de la Dotación de Obra aprobada y vigente.

ART. 10 .2: Requisitos de la unidad terminada**10.2.1. Evaluación visual de la superficie**

Se debe verificar que una vez rota la emulsión, previa aplicación de la capa asfáltica siguiente, no existan superficies de la capa regada sin recubrimiento de residuo asfáltico.

En el caso de riegos de imprimación sin colocación de agregados de cobertura, se debe verificar que transcurridas veinticuatro horas (24 hs) desde la aplicación del riego de imprimación, no exista un excedente de material bituminoso sobre la capa regada.

En el caso de riegos de imprimación con colocación de agregados de cobertura, se debe verificar que no existan superficies de la capa sin recubrimiento de agregados de cobertura.

ART. 11: CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de aceptación o rechazo de la Unidad Terminada y del proceso de producción de la mezcla asfáltica se aplican sobre los lotes definidos en el *Punto 10.2.1. Evaluación Visual de la superficie (lote de obra)*.

En todos los casos en que se rechace un lote, todos los costos asociados a la remediación de la situación están a cargo del contratista.

ART. 11 .1: Proceso de producción

11.1.1. Dotación del riego de liga

La dotación del riego de liga debe cumplimentar lo establecido en el *Punto 5.1. Dotación del riego de liga*.

Si la dotación media del riego de liga del lote en estudio resulta superior al ochenta y cinco por ciento (> 85%) de la Dotación de Obra aprobada y vigente, se acepta el lote de pero corresponde un descuento del diez por ciento (5%) sobre la superficie del lote de obra sobre el cual se aplicó el riego.

Si la dotación del riego de liga del lote de obra en estudio no cumple con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del mismo. En tal caso, excepto indicación contraria del Inspector de Obra, corresponde al Contratista tomar las medidas necesarias (reponer el riego de liga, etc.) para cumplimentar las especificaciones técnicas.

11.1.2. Dotación de los agregados de cobertura (lote de obra)

La dotación media de los agregados de cobertura del lote de obra en estudio debe cumplimentar lo establecido en el *Punto 10.1.2. Dotación de los agregados de cobertura (lote de obra)*.

Si la dotación media de los agregados de cobertura del lote de obra en estudio no se encuadra dentro de una tolerancia de más o menos quince por ciento ($\pm 15\%$) respecto de la Dotación de Obra aprobada y vigente, pero se encuadra dentro de la tolerancia más o menos veinte por ciento ($\pm 20\%$), se acepta el lote de obra, pero corresponde un descuento por penalidad del diez por ciento (10%) sobre la superficie del lote de obra cubierta con los agregados.

Si la dotación media del residuo asfáltico lote de obra en estudio no cumple con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del mismo. En tal caso, excepto indicación contraria del Supervisor de Obra, corresponde al Contratista tomar las medidas necesarias (reponer o remover

PUETG DVBA 2019-V1

los agregados de cobertura, etc.) para cumplimentar los requisitos establecidos en el presente documento y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

ART. 11 .2: Unidad terminada (lote de obra)

11.2.1. Evaluación visual de la superficie (lote de obra)

Se debe cumplimentar lo establecido en el *Punto 10.2.1. Evaluación visual de la superficie (lote de obra)*

Si existen más de un cinco por ciento (> 5%) de la superficie de la capa regada sin recubrimiento de emulsión asfáltica, se rechaza el lote de obra en estudio. En estas situaciones, el Contratista debe proceder a tomar las medidas necesarias para subsanar la situación. En tal caso, el Contratista debe proceder a realizar un nuevo riego de liga sobre las mencionadas superficies.

Si previa extensión de la capa de material asfáltico inmediata superior, existen superficies de la capa regada en donde el residuo asfáltico ha perdido sus propiedades como elemento de liga (debido al paso del tiempo previa colocación de la capa o tratamiento asfáltico, o por adherencia de suciedad sobre el riego de liga aplicado), se rechaza el lote de obra en estudio. En tal caso, el Contratista debe proceder a realizar un nuevo riego de liga sobre las mencionadas superficies. El mismo no se abona abono si la pérdida de efectividad del riego de liga fuese imputable al Contratista.

ART. 12: MEDICIÓN

La ejecución de los riegos consideradas en el presente documento (emulsión y agregado de cobertura) se medirá en metros cuadrados (m²) ejecutados. Estos valores surgirán del producto entre la longitud de cada sección de camino por el ancho establecido para ella. Al área resultante se le debe aplicar, si los hubiese, los descuentos por penalidades.

ART. 13: FORMA DE PAGO

La ejecución de riego de liga se pagará por metro cuadrado de superficie terminada, medida en la forma establecida en el *Punto 12. Medición*, de la presente especificación, a los precios unitarios de contrato para los ítems respectivos.

Estos precios serán compensación total por las siguientes tareas:

- Barrido, soplado y humectación de la superficie a recubrir.
- La provisión y colocación del riego de imprimación correspondiente.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de las emulsiones asfálticas.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los agregados coberturas.
- Los procesos involucrados en la carga, transporte, descarga y distribución de las emulsiones asfálticas.
- Los procesos involucrados en la carga, transporte, descarga y distribución de los agregados

coberturas.

- Las posibles correcciones de los defectos constructivos.
- La señalización y conservación de los desvíos durante la ejecución de los trabajos.
- Todo otro trabajo, mano de obra, equipo o material necesario para la correcta ejecución y conservación del ítem según lo especificado.

No se abonan los sobreanchos ni aumentos de las dotaciones respecto de las especificadas.

En el caso que durante la ejecución de los trabajos se compruebe que la Dotación de Obra presentada por el Contratista no cumple con los requisitos establecidos en las especificaciones, éste deberá modificarla corriendo por su cuenta todos los mayores gastos que se produzcan por esta causa.

ART. 14: CONSERVACIÓN

La conservación de cada riego asfáltico y eventualmente de agregados de cobertura contemplado en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales consiste en el mantenimiento de las mismas en perfectas condiciones y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjere hasta la colocación sobre el mismo de la capa inmediata siguiente, hasta la Recepción Definitiva de la Obra o durante el período que indique el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares; según corresponda.

Los deterioros que se produzcan deben ser reparados por cuenta del Contratista, repitiendo, si fuera necesario al solo juicio del Inspector de Obra, las operaciones íntegras del proceso constructivo. Si el deterioro afectara la base, capas intermedias y/o subrasante, el Contratista debe efectuar la reconstrucción de esa parte, sin derecho o pago de ninguna naturaleza cuando la misma haya sido realizada como parte integrante del contrato para la ejecución de ese trabajo. Esto es así aun cuando la calzada haya sido librada al tránsito público en forma total o parcial.

La reparación de depresiones, baches aislados y de pequeñas superficies se debe realizar de acuerdo a lo indicado en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, con los materiales establecidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y en el correspondiente Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

**PUETG DVBA
2019-V1**

SECCIÓN 7: EJECUCIÓN DE RIEGO DE CURADO CON EMULSIONES ASFÁLTICAS

ART. 1: DEFINICION

Se define como riego de curado a la aplicación de una emulsión asfáltica sobre una capa tratado con aglomerante hidráulico, de modo de formar una película continua, estable y uniforme, con el objeto de impermeabilizar la superficie y evitar la evaporación de agua, siendo esta última necesaria para el correcto fraguado.

ART. 2: NORMAS TECNICAS APLICABLES

Las normas técnicas de aplicación en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales son las que se resumen en la *Tabla N°1*.

Tabla N°1 – NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN	
IRAM	Normas del Instituto de Racionalización de Materiales, Argentina
VN-E	Normas de ensayo de la Dirección Nacional de Vialidad, Argentina
AASHTO	American Association of State Highways and Transportation Officials, USA.
ASTM	American Society for Testing and Materials, USA.
EN	Normas Comunidad Europea

Cuando existe una norma IRAM vigente para realizar cualquier determinación referida en estas especificaciones, la misma prevalece sobre cualquier otra.

ART. 3: ALCANCE

El presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales es de aplicación para los riegos de curado efectuados con emulsiones bituminosas convencionales.

ART. 4: REQUISITOS DE LOS MATERIALES

ART. 4 .1: Agregado de cobertura

4.1.1. Definición de agregado de cobertura

Se define como agregado de cobertura a aquel agregado o fracción que se aplica sobre el riego de curado, en una capa de pequeño espesor, de manera de protegerlo en caso de que vaya a estar expuesto al tránsito.

PUETG DVBA 2019-V1

El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares puede exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear agregados cuya naturaleza, procedencia o estado físico-químico así lo requieran.

En caso de emplearse materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, debe hacerse un estudio que demuestre la aptitud del mismo para ser empleado, que debe ser aprobado por el Inspector de Obra.

4.1.2. Características generales

Los requisitos generales que deben cumplir los agregados de cobertura para el aprovisionamiento y acopio son los que se establecen en la *Tabla N°2*.

Tabla N°2 – REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO Y ACOPIO DE AGREGADOS DE COBERTURA	
Característica	Requisitos
Procedencia	<p>Los agregados deben ser de origen natural, y deben cumplir las exigencias establecidas en la presente especificación técnica. Los agregados deben tener trazabilidad, debe llevarse un registro de la procedencia de los mismos.</p> <p>Deben provenir de rocas sanas y no deben ser susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química.</p> <p>Tampoco deben dar origen, con el agua, a disoluciones que causen daños a estructuras u otras capas del paquete estructural o contaminar corrientes de agua.</p>
Acopio	<p>Los agregados se deben producir o suministrar en fracciones granulométricas diferenciadas, que se deben acopiar y manejar por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción debe ser suficientemente homogénea y se debe poder acopiar y manejar sin que se verifique segregación.</p> <p>Cada fracción del agregado se debe acopiar separada de las demás, para evitar contaminaciones. Los acopios se deben disponer sobre zonas consolidadas o pavimentadas para evitar la contaminación con suelo. Si se dispusieran sobre el terreno natural, no se deben utilizar los quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios no deben tener forma cónica ni una altura superior a tres metros (3 m). El terreno debe tener pendientes no inferiores al dos y medio por ciento (2,5 %) para el drenaje.</p> <p>Los acopios de agregados finos con valores de absorción inferiores a dos por ciento (< 2%) deben mantenerse preferentemente cubiertos. Los acopios de agregados finos con valores de absorción iguales o superiores a dos por ciento (≥ 2%) deben mantenerse obligatoriamente cubiertos. Esto se debe realizar de manera de evitar su humedecimiento, en un volumen no menor a una semana de producción normal.</p>

PUETG DVBA 2019-V1

	<p>Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los agregados, estas partidas se deben acopiar por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se debe aplicar cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un agregado.</p> <p>El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Inspector de Obra, debe fijar el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no debe ser inferior al correspondiente a quince (15) días de trabajo para el nivel de producción prevista.</p> <p>Los acopios deben estar limpios, exentos de terrones de arcilla, materia vegetal u otras materias extrañas que puedan afectar la durabilidad de la mezcla o capa con ellos eventualmente ejecutada.</p>
--	---

4.1.3. Requisitos del agregado de cobertura

En agregado de cobertura es por lo general de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se empleen agregados de distinta procedencia, cada una de ellas debe cumplir individualmente las prescripciones establecidas en la *Tabla N°3*.

Tabla N°3 - REQUISITOS DE LOS ÁRIDOS DE COBERTURA		
Ensayo	Norma	Exigencia
Equivalente de arena	IRAM 1682	≥ 50 %
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 425 µm	IRAM 10501	No plástico.
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 µm	IRAM 10501	≤ 4 %
Granulometría	IRAM 1505	Requisitos establecidos en Tabla n° 4
Índice de Azul de Metileno (*)	Anexo A de la norma UNE-EN 933-9	≤ 7 gramos/kilogramo

(*) El Índice de Azul de Metileno se debe hacer sólo en caso que el Ensayo de Equivalente de Arena arroje un resultado menor a cincuenta por ciento (<50 %) y mayor o igual cuarenta y cinco por ciento (≥ 45 %).

La granulometría de la combinación de agregados que componen el esqueleto granular debe cumplir las prescripciones de la *Tabla N°4*.

Tabla N°4 – HUSO GRANULOMÉTICO DE LA COMBINACIÓN DE AGREGADOS	
Tamiz IRAM	Porcentaje en

**PUETG DVBA
2019-V1**

	peso que pasa
4.75 mm (Nº 4)	100
2.36 mm (Nº 8)	60-70
600 mm (Nº 30)	5-12

ART. 4 .2: Emulsiones Asfálticas

Se define como emulsión asfáltica a la dispersión coloidal de pequeños glóbulos de un ligante asfáltico, en una solución de agua y un agente emulsionante.

4.2.1. Emulsiones Asfálticas convencionales

Las emulsiones asfálticas a emplear deberán ser del tipo CRR-0/CRR-1 y se debe encuadrar dentro de la norma IRAM 6691

4.2.2. Otro tipo de emulsión asfáltica

El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares puede establecer el uso de una emulsión asfáltica que no se encuadre dentro del *Punto 4.2.1. Emulsión asfáltica convencional*

En este caso, el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares debe establecer las características y exigencias a solicitar para la emulsión asfáltica. Los riegos de curado ejecutados con estas emulsiones deben cumplimentar el resto de las exigencias del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

4.2.3. Características generales

Los requisitos generales que deben cumplir los áridos para el aprovisionamiento y acopio son los que se establecen en la *Tabla Nº 5*.

Tabla Nº 5 – REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE EMULSIONES ASFÁLTICAS	
Característica	Requisitos
Procedencia	No deben ser susceptibles de ningún tipo de alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que puedan darse en la zona de almacenamiento y/o empleo.

PUETG DVBA 2019-V1

Almacenamiento	<p>Las emulsiones asfálticas se deben almacenar en tanques destinados a tal fin.</p> <p>En el caso en que se utilicen distintos tipos de emulsiones asfálticas (convencionales y modificadas), la cantidad de tanques se definirá en la Especificación Técnica Particular.</p> <p>En el caso de emulsiones que vayan a estar almacenadas más de siete días (>7 d), es preciso asegurar su homogeneidad previo a su empleo, con un sistema de agitación y/o recirculación, u otro método aprobado por el Inspector de las Obras.</p> <p>Las emulsiones asfálticas se deben almacenar a la temperatura especificada por el fabricante de las mismas. La recirculación con bombas es recomendable, pero se debe evitar el ingreso del aire en la emulsión que genere la formación de espuma.</p> <p>Cuando se detecten anomalías en el suministro de las emulsiones asfálticas, estas partidas se almacenarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de una emulsión asfáltica.</p>
----------------	--

4.2.4. Agua

El agua debe ser de una calidad tal que no altere el proceso normal de aplicación e Curado del riego.

4.2.5. APLICACIÓN

ART. 4 .3: Dotación del riego de Curado

La dotación del riego de curado se debe determinar a partir del ensayo descrito en la metodología IRAM 6701. Asimismo, a partir de dicho ensayo se debe determinar la mejor condición de humedad de la base granular previa aplicación del riego de curado.

La dotación del riego de curado debe ser tal que resulte absorbida por la capa granular sobre la que se aplica en un periodo menor a cuarenta y ocho horas (< 48 hs).

La dotación del riego de curado no puede ser en ningún caso inferior a cuatrocientos gramos por metro cuadrado (400 gr/m²) de ligante asfáltico residual.

No obstante lo anterior, el Inspector de Obra puede modificar la dotación del riego de curado en función de los resultados y observaciones realizadas en la ejecución del Tramo de Prueba.

4.3.1. Dotación del agregado de cobertura

La dotación del agregado de cobertura, en caso de emplearse el mismo, debe ser la mínima necesaria para:

- Absorber el exceso de emulsión asfáltico que pueda quedar en la superficie de la base granular.
- Garantizar la protección del riego de curado bajo la acción eventual del tránsito.

La dotación del agregado de cobertura no puede ser en ningún caso inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 lt/m²) o superior a seis litros por metro cuadrado (6 lt/m²).

PUETG DVBA 2019-V1

No obstante lo anterior, el Inspector de Obra puede modificar la dotación del agregado de cobertura en función de los resultados y observaciones realizadas en la ejecución del Tramo de Prueba.

4.3.2. Informe de Dotación de Obra

La colocación regular del riego de Curado y eventualmente el agregado de cobertura, no se debe iniciar hasta que el Inspector de Obra haya aprobado la correspondiente Dotación de Obra presentada por el Contratista. Para la aprobación de la Dotación de Obra, es necesario verificar y ajustar la misma en el tramo de prueba correspondiente.

La dotación debe emplearse durante todo el proceso constructivo de la obra, siempre que se mantengan las características de los materiales que la componen. Toda vez que cambie alguno de los materiales o se excedan sus tolerancias de calidad, su composición debe ser reformulada y reprobada nuevamente siguiendo los lineamientos del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Los informes de presentación de la Dotación de Obra deben incluir como mínimo los requerimientos establecidos en la *Tabla N°6*.

Tabla N°6 – REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA FÓRMULA DE OBRA	
Parámetro	Información que debe ser consignada
Agregado de cobertura	Identificación, características, granulometrías, proporción de cada fracción del agregado y dotación (en lt/m ²) Ensayos realizados sobre el agregado de cobertura, como mínimo todos los contemplados en el <i>Punto 4.1.3. Requisitos del agregado de cobertura</i> .
Emulsión asfáltica	Identificación, características y dotación de la emulsión asfáltica, en gr/m ² de residuo asfáltico sobre base granular.
Humedad de la capa granular	Se debe especificar información sobre la humedad que debe tener la base granular al momento de la aplicación de la emulsión asfáltica.
Temperaturas	Se debe especificar información sobre la temperatura de almacenamiento y aplicación de la emulsión, la cual es suministrada por el proveedor de la emulsión asfáltica.
Ajustes en el Tramo de Prueba	La dotación informada debe incluir los posibles ajustes realizados durante el Tramo de Prueba.

ART. 5: REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

ART. 5.1: Consideraciones generales

Cuando sea necesario aplicar un producto antiadherente o de limpieza sobre alguno de los equipos, éste debe ser, en general, una solución jabonosa, un agente tensoactivo u otros productos de verificada eficiencia, que garanticen que no son perjudiciales para los materiales componentes del

proyecto ni para el medioambiente, debiendo ser aprobados por el Inspector de Obra. No se permite, el empleo de productos derivados de la destilación del petróleo.

No se puede utilizar en la ejecución regular de la una emulsión bituminosa ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Inspector de Obra.

ART. 5 .2: EQUIPOS DE OBRA

5.2.1. Tanques de almacenamiento de la emulsión para riego de liga

Las emulsiones asfálticas para riego de liga se deben almacenar en tanques que se ajusten a los requisitos que se establecen en la *Tabla N°7*.

Tabla N°7 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE EMULSIONES ASFÁLTICAS	
Características	Requisitos
Tanques de almacenamiento	Los tanques de almacenamiento de la emulsión asfáltica deben ser, idealmente, cilíndricos y verticales y estar térmicamente aislados del medio ambiente. El tanque de almacenamiento debe tener un sistema que permita mantener la temperatura de almacenamiento de la emulsión asfáltica y debe disponer de una válvula adecuada para la toma de muestras. Para evitar la rotura de la capa de la emulsión en contacto con el aire y la formación de espuma, el caño de alimentación debe llegar hasta el fondo del tanque. El sistema de bombeo empleado debe ser tal que no ingresen aire a la emulsión asfáltica. Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el traspaso de la emulsión asfáltica desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento, y de éste al equipo de aplicación en obra o mezclado, deberán estar dispuestos de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada jornada de trabajo.

5.2.2. Equipos para distribución de riego de liga

Las emulsiones asfálticas para riego de liga se deben distribuir con equipos que se ajusten a los requisitos que se establecen en las *Tablas N°8 y N° 9*.

Tabla N°8 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE DISTRIBUCIÓN DE EMULSIONES ASFÁLTICAS	
Características	Requisitos
Distribución de la emulsión asfáltica	El equipo de distribución del riego de liga debe tener un sistema que regule la dotación en función de la velocidad de avance, de manera de obtener un riego uniforme sobre la superficie, cumpliendo con la dotación definida en el correspondiente tramo de prueba. En el caso en que se utilicen distintos tipos de emulsiones asfálticas (convencionales y modificadas), la cantidad de equipos de distribución, se definirá en la Especificación Técnica Particular. El equipo para la distribución de la emulsión asfáltica debe ir montado sobre neumáticos. El

**PUETG DVBA
2019-V1**

	<p>mismo debe ser capaz de mantener la emulsión a la temperatura prescripta y aplicar la dotación de emulsión asfáltica especificada.</p> <p>La bomba debe generar una presión suficiente en la barra de distribución, de manera que los picos rieguen de forma pareja.</p>
--	---

Tabla N°.9 Puntos de Verificación de Riegos de Curado

- Verificación de RPM bomba (gráfica RMP bomba vs RPM 5ta rueda)
- Verificación de las RPM de la 5ta rueda (gráfica RPM bomba vs RPM 5ta rueda)
- Verificar temperatura del ligante según viscosidad del mismo
- Verificar residuo asfáltico en el ligante
- Verificar sistema de medida del asfalto consumido en el tanque
- Verificar altura de barra (30 cm para triple abanico)
- Verificación del ángulo de las boquillas (45 grados según Romanelli)
- Verificación de la limpieza de las boquillas
- Verificación de la uniformidad de riego en cada boquilla (10% diferencia admisible)
- Verificación de tasa por pesada en bandejas
- Preparar un plan de riego incluyendo juntas, anchos y producción diaria

Calidad de la limpieza de la superficie

- Barrido y soplado la superficie
- Dejar la superficie completamente libre de polvo y otras sustancias que puedan afectar la adherencia entre capas
- Verificar que no existe humedad en la superficie
- Regado con la cantidad establecida de material de liga (0,18 l/m² de residuo)
- Verificación que Riego de Curado está uniformemente distribuido

Procedimiento de Distribución del riego de liga

- Indicar Tipo de ligante asfáltico, temperatura del asfalto para el riego, condiciones del clima
- Verificar la Altura de barra de riego

**PUETG DVBA
2019-V1**

Verificar la Alineación de picos de riego (entre 30 y 45 grados con respecto a la barra)
Verificar la Extensiones de la barra
Realizar la Calibración transversal (uniformidad de riego por boquilla, 10% de tolerancia)
Realizar la Calibración longitudinal (uniformidad longitudinal, sin estrías ni excesos)
Indicar la Velocidad del camión, la presión de riego, superficie de riego, volúmenes de asfalto inicial y final, dotaciones inicial y final (lts/m²)
Tipo de solape de los abanicos de asfalto (simple, doble o triple)

Calidad de la distribución del riego

Cantidad de ligante por m² colocada
Verificar el curado del riego de curado previo a la siguiente etapa
Verificar que no queden acumulaciones de riego de curado
Verificar si se han reparado las zonas con riego dañadas
Verificar si se han corregido las zonas con riego en exceso
Evitar la contaminación de la superficie regada con materiales perjudiciales

5.2.3. Equipos para distribución del agregado de cobertura

Los agregados de cobertura se deben distribuir con equipos que se ajusten a los requisitos que se establecen en la *Tabla N°10*.

Tabla N°10 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE DISTRIBUCIÓN DEL AGREGADO DE COBERTURA	
Características	Requisitos
Distribución del Agregado de cobertura	<p>El equipo de distribución del agregado de cobertura debe tener un sistema que regule la dotación en función de la velocidad de avance, de manera de obtener una cobertura uniforme sobre la superficie, cumpliendo con la dotación definida en la correspondiente Dotación de Obra.</p> <p>Para la extensión del agregado de cobertura se deben utilizar distribuidoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas.</p>

5.2.4. Equipos de compactación del agregado de cobertura

Los agregados de cobertura se deben compactar con equipos que se ajusten a los requisitos que se establecen en la *Tabla N°11*.

PUETG DVBA 2019-V1

Tabla N°11 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE COMPACTACIÓN DEL AGREGADO DE COBERTURA	
Características	Requisitos
Número y tipos de equipos	El número de los equipos deben ser acordes a la condición de obra y volúmenes a ejecutar.
Compactadores neumáticos	Los compactadores neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras. Los compactadores deben poder invertir la marcha mediante una acción suave; también deben poder obtener una superficie homogénea, sin marcas o desprendimientos del agregado de cobertura.

ART. 5 .3: Ejecución de las obras

5.3.1. Preparación de la superficie de apoyo

Previo aplicación del riego de curado, la superficie a regar se debe encontrar aprobada por el Inspector de Obra, de acuerdo al cumplimiento de las exigencias establecidas en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares de la misma.

La superficie de apoyo debe ser regular y no debe exhibir deterioros. Asimismo, debe estar libre de manchas o huellas de suelos cohesivos, los que deben eliminarse totalmente de la superficie.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión, la superficie a regar se debe limpiar de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se deben utilizar barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Inspector de Obra. Una vez limpia la superficie, si fuera necesario para compensar la pérdida de humedad durante la limpieza, se puede regar ligeramente con un equipo de pulverización de agua, evitando la formación de charcos.

Una vez la superficie se encuentra limpia y con la condición de humedad correcta, se debe solicitar la aprobación de la misma por parte del Inspector de Obra, previa aplicación del riego de curado.

Las banquetas y/o trochas aledañas se deben mantener durante los trabajos en condiciones tales que eviten la contaminación de la superficie, luego de que esta ha sido cubierta por el riego de curado.

5.3.2. Aplicación del riego de Curado

Cuando la superficie a regar se encuentre en las condiciones fijadas en el *Punto 6.3.1. Preparación de la superficie de apoyo*, debe aplicar el riego de Curado, con la dotación y la

temperatura aprobadas por el Inspector de las Obra.

El riego de curado se debe aplicar después de finalizada la compactación de la capa con el aglomerante hidráulico. En ningún caso puede aplicarse el mismo luego de transcurridas más de cinco horas (>5 hs) desde finalizada la compactación. Tras la compactación de la capa tratada con aglomerante hidráulico y hasta la aplicación del riego de curado, debe evitarse la desecación de la mencionada capa, especialmente en tiempo cálido o con viento, que se debe regar con un equipo de pulverización de agua, evitando la formación de charcos.

La distribución del riego de curado se debe efectuar de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

Se debe garantizar la colocación del riego de curado de manera uniforme, sin la formación de estrías ni acumulaciones en superficie, garantizando la dotación especificada.

5.3.3. Extensión del agregado de cobertura

La eventual extensión del agregado de cobertura se debe realizar por indicaciones del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares o por autorización del Inspector de Obra. Esto se debe hacer cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre el riego de curado.

La extensión del agregado de cobertura se debe realizar por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación definida en la Dotación de Obra. Se debe evitar el contacto de las ruedas del equipo de extensión con la superficie regada no protegida. En el momento de su extensión, el agregado de cobertura no debe tener una humedad excesiva.

Si hubiera que extender agregado de cobertura sobre una franja regada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se debe dejar sin proteger una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de ancho, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

5.3.4. Compactación del agregado de cobertura

Tras la extensión del agregado de cobertura se debe proceder a la compactación del mismo con compactadores neumáticos.

5.3.5. Juntas transversales y longitudinales

Se debe emplear un plan de trabajo que minimice la necesidad de ejecutar juntas de trabajo, tanto transversales como longitudinales.

Cuando resulte necesario ejecutar juntas de trabajo, la formación de las mismas debe ajustarse al siguiente requisito:

PUETG DVBA 2019-V1

5.3.6. Superposición del riego de liga en las juntas

Tanto en las juntas longitudinales como transversales se debe producir una superposición del riego de liga de aproximadamente veinte centímetros (20 cm).

ART. 5 .4: Limpieza

El Contratista debe prestar especial atención en no afectar durante la realización de las obras la calzada existente o recién construida.

Para tal efecto, todo vehículo que se retire del sector de obra debe ser sometido a una limpieza exhaustiva de los neumáticos, de manera tal que no marque ni ensucie tanto la calzada como la demarcación. Pueden emplearse también materiales absorbentes de hidrocarburos que logren el mismo efecto, siempre que los mismos no sean nocivos para el medio ambiente.

En caso de detectarse sectores de calzada manchados y/o sucios con material de obra, dentro del área de obra o fuera de ella, el Contratista debe hacerse cargo de la limpieza de la mancha o suciedad ocasionada.

ART. 6: TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la ejecución de los riegos de Curado, se debe ejecutar el tramo de prueba. El mismo tiene por objetivo efectuar los ajustes y/o correcciones en la Dotación de Obra, la temperatura de la emulsión al momento de la aplicación y el proceso de distribución del riego de Curado y, de corresponder, la distribución y compactación de los áridos de cobertura; todos ellos necesarios para alcanzar la conformidad total acorde con las exigencias del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares correspondiente. Se debe informar por escrito los ajustes llevados a cabo, adjunto a la Dotación de Obra final a emplear.

El tramo de prueba se debe realizar sobre una longitud no menor a la definida en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares o bien la longitud indicada por el Inspector de Obra y nunca menor a doscientos metros (200m).

Con el objetivo de determinar la conformidad con las condiciones y requisitos especificados en el presente documento y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, se deben realizar los ensayos establecidos en ambos documentos para el tramo de prueba. El Inspector de Obra puede solicitar la ejecución de más y/o otros ensayos además de los indicados en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

Una vez obtenidos y analizados los resultados, el Inspector de Obra debe decidir:

- Si es aceptable o no la dotación de trabajo en las condiciones de aplicación (temperatura de aplicación del riego). En el primer caso, se podrá iniciar el riego de Curado. En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva dotación y

condiciones de aplicación, corrección parcial de la ensayada, correcciones en el proceso, etc.).

- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

No se puede proceder a la distribución de la emulsión sin que el Inspector de Obra haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

Los tramos de prueba en los que se verifique el cumplimiento de las condiciones de ejecución y puesta en obra del riego de Curado, como así también los requisitos de la unidad terminada definidas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares correspondiente, pueden ser aceptados como parte integrante de la obra.

ART. 6 .1: LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN Y HABILITACIÓN AL TRÁNSITO

Los riegos de Curado deben ser aplicados cuando las condiciones del clima son favorables. No se permite la extensión de riegos de Curado en las siguientes situaciones (salvo autorización expresa del Inspector de Obra):

- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.
- Cuando la temperatura ambiente a la sombra resulte inferior a ocho grados Celsius ($<8^{\circ}\text{C}$).
- Cuando la temperatura ambiente a la sombra resulte inferior a diez grados Celsius ($<10^{\circ}\text{C}$), y esté en descenso.
- Cuando la temperatura de la superficie de apoyo resulte inferior a ocho grados Celsius ($<8^{\circ}\text{C}$).
- Cuando la superficie no esté bien limpia y seca

Previa autorización expresa del Supervisor de Obra, se puede habilitar la circulación sobre la capa regada cuando se verifique los siguientes aspectos:

- Una vez que se haya absorbido la totalidad del riego de curado en la capa granular.
- Si se extendió agregado de cobertura, una vez transcurridas más de cuatro de cuatro horas (4 h), a partir de la mencionada extensión y compactación.
- Si no se extendió agregado de cobertura, una vez transcurridas más de cuarenta y ocho horas (48 h).

ART. 7: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ART. 7 .1: Generalidades

El Plan de Calidad define el programa que debe cumplir el Contratista para el control de calidad de los materiales, del proceso de distribución del riego de Curado propiamente y de la unidad terminada.

El plan de calidad de la obra debe incluir como mínimo los siguientes aspectos:

PUETG DVBA 2019-V1

- Frecuencia de ensayos (materiales bituminosos, proceso de distribución del riego de Curado y unidad terminada).
- Frecuencia de riego de Curado.
- Tiempos de presentación de los mismos.
- Listado de equipamiento con los cuales se deben realizar los ensayos.
- Calibración del camión regador y la barra de picos.
- Designación y CV del profesional responsable de llevar adelante el plan de calidad propuesto por el Contratista.

Con la información generada por la implementación del Plan de Calidad se debe elaborar un informe para presentar al Inspector de Obra. La frecuencia de presentación de este informe será determinada por el Inspector de Obra, nunca esta frecuencia puede ser inferior a:

- Una presentación mensual.
- Cuarenta mil metros cuadrados (40.000 m²) de superficie.

En el informe se debe volcar la información generada por el cumplimiento del Plan de Calidad: ensayos sobre materiales, proceso de distribución del riego de Curado y unidad terminada de los diferentes lotes ejecutados en este período.

En todos los casos en que el Inspector de Obra entregue al Contratista planillas modelos de cálculo y presentación de resultados de ensayos, las mismas son de uso obligatorio.

El Inspector de Obra o quién éste delegue pueden supervisar la ejecución de los ensayos, por lo que el Contratista deberá comunicar con suficiente anticipación su realización.

El plan de calidad presentado por el contratista, que debe ser aprobado por el Inspector de Obra previo inicio de la obra, en ningún caso contará con una frecuencia de ensayos inferior a la considerada en la presente especificación.

El Inspector de Obra puede disponer el envío de una muestra de cualquier material involucrado en la obra (emulsiones, testigos, etc) al laboratorio central de la DVBA con el objetivo de auditar periódicamente al laboratorio de control de calidad del contratista. Dicho laboratorio debe contar con el equipamiento calibrado con patrones trazables siendo deseable y valorada la participación del mismo en programas de interlaboratorio.

Para todos los casos en los cuales se verifique una diferencia en un parámetro determinado entre el laboratorio de la contratista y el laboratorio central, considerando la misma muestra, el valor que se debe tomar como definitivo es el correspondiente al laboratorio central empleado por la Inspección de Obra. Si el Inspector de Obra lo considera conveniente, se puede emplear la metodología de la normativa ASTM-D3244 para establecer el valor definitivo del parámetro considerado.

En virtud de velar por la correcta ejecución del proyecto y control de calidad del mismo, el Inspector de Obra puede, respecto al presente plan de control de calidad, agregar ensayos a realizar, aumentar la frecuencia de los ensayos, aumentar las frecuencias de muestreo y aumentar la cantidad de muestras y/o testigos a ensayar.

En todos los casos en los cuales se contemple una metodología de muestreo establecida por el IRAM, se debe adoptar ésta como válida. En aquellos casos en los que no se verifique lo anterior,

PUETG DVBA 2019-V1

el Inspector de Obra debe aprobar la metodología de muestreo de manera de verificar la representatividad del lote considerado; asimismo, el Inspector de Obra debe fijar el momento y/o ubicación del muestreo correspondiente.

ART. 7 .2: Control del Riego de Curado

7.2.1. Lotes

El control del proceso de ejecución del riego de Curado se organiza por lotes de obra (unidad terminada). A continuación se define y especifica el mencionado concepto y alcance del mismo.

7.2.2. Definición de lote de obra

Se considera como lote de obra a la fracción menor que resulte de los siguientes criterios:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) lineales de construcción.
- Una superficie de dos mil quinientos metros cuadrados (2500m²).
- Lo ejecutado en media jornada de trabajo.

ART. 7 .3: Plan de ensayos sobre los materiales

Se fija a continuación una frecuencia mínima de ensayos para el control de calidad de los materiales, del proceso de ejecución de la Curado y de la unidad terminada.

7.3.1. Agregados de cobertura

La frecuencia mínima de ensayos para cada fracción de agregados de cobertura es la que se indica en la *Tabla N°12*.

Tabla N°12 – PLAN DE ENSAYOS ARIDO COBERTURA		
Parámetro	Método	Frecuencia
Equivalente arena	IRAM 1682	Mensual
Índice de azul de metileno	Anexo A de la norma UNE-EN 933-9	Mensual
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 µm	IRAM 10501	Mensual
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 425 µm	IRAM 10501	Mensual
Granulometría	IRAM 1505	Diaria

(1) El Índice de Azul de Metileno se debe hacer sólo en caso que el Ensayo de Equivalente de Arena arroje un resultado menor a cincuenta por ciento (<50 %) y mayor o igual cuarenta y cinco por ciento (≥ 45 %).

PUETG DVBA 2019-V1

7.3.2. Emulsiones asfálticas

7.3.2.1. Emulsiones asfálticas convencionales

La frecuencia mínima de ensayos para las emulsiones asfálticas convencionales empleadas para la Curado de la base granular es la que se indica en la *Tabla N°13*.

Tabla N°13 – PLAN DE ENSAYOS PARA LAS EMULSIONES ASFÁLTICAS CONVENCIONALES		
Parámetro	Método	Frecuencia
Determinación del residuo sobre tamiz	IRAM 6717	Cada equipo de distribución
Obtención y determinación del residuo asfáltico	IRAM 6694 o IRAM 6720	Cada equipo de distribución
Determinación del contenido de agua	IRAM 6715	Trimestral
Determinación de los hidrocarburos destilados	IRAM 6719	Trimestral
Determinación de la penetración sobre residuo asfáltico	IRAM 6701	Trimestral
Resto de los parámetros contemplados en la norma	IRAM 6691	Trimestral

7.3.2.2. Otro tipo de emulsiones asfálticas

En el caso que se utilice otro tipo de emulsión asfáltica, según el *Punto 4.2.2. Otro tipo de emulsión asfáltica*, se establece la frecuencia mínima de ensayos para la misma en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares o en su defecto la determina el Supervisor de Obra.

ART. 7 .4: Plan de ensayos sobre el proceso de distribución del riego de Curado

La frecuencia mínima de ensayos del proceso de distribución del riego de Curado se resume en la *Tabla N°14*.

Al cambiar un insumo y/o alguno de los materiales componentes del riego de Curado, se debe presentar una nueva Dotación de Obra y condiciones de aplicación. Lo mismo aplica si un insumo y/o material cambia de procedencia.

Tabla N°14 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DEL RIEGO DE CURADO		
Parámetro	Método	Frecuencia
Dotación de ligante residual	(1)	En cada lote de obra
Dotación de agregado de cobertura (3)	(2)	En cada lote de obra

(4) La metodología se explica en el *Punto 10.1.1. Dotación del residuo asfáltico (lote de obra)*.

PUETG DVBA 2019-V1

- (5) La metodología se explica en el *Punto 10.1.2. Dotación de los agregados de cobertura (lote de obra)*.
(6) Aplica solo en el caso en que distribuya agregado de cobertura.

ART. 7 .5: Plan de ensayos sobre la unidad terminada

La frecuencia mínima de ensayos de la unidad terminada se resume en la *Tabla N°15*.

Tabla N°15– PLAN DE ENSAYOS SOBRE LA UNIDAD TERMINADA		
Parámetro	Método	Frecuencia
Evaluación visual de la superficie (*)	---	Cada lote de obra

(*) Se debe verificar que no existan superficies de la capa regada sin recubrimiento de la emulsión asfáltica. Una vez rota la emulsión, se debe verificar que el residuo asfáltico tenga propiedades de Curado.

ART. 7 .6: Control de procedencia de los materiales

7.6.1. Control de procedencia de agregados

El Contratista es responsable de solicitar al proveedor de agregados de cobertura que satisfagan las exigencias de la presente especificación; y debe registrar durante su recepción la siguiente información, que debe ser elevada al Inspector de Obra en el informe de control de calidad indicado en el *Punto 9.1 Generalidades*:

- Denominación comercial del proveedor.
- Ubicación de la cantera, gravera o lugar de extracción del agregado.
- Frente de cantera.
- Roca de origen.
- Certificado o informe de calidad del material.
- Referencia del remito con el tipo de material provisto.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Fecha y hora de recepción en obrador.

El Contratista debe verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, el Contratista debe adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

7.6.2. Control de procedencia de las emulsiones asfálticas

El Contratista es responsable de solicitar al proveedor de los materiales asfálticos, que los mismos satisfagan las exigencias de la presente especificación; y debe registrar durante su recepción la siguiente información que debe ser elevada al Inspector de Obra:

- Referencia del remito de la partida.
- Denominación comercial de la emulsión asfáltica provista

PUETG DVBA 2019-V1

- Certificado de calidad de la emulsión asfáltica provista.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Fecha de despacho del producto.

El Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

ART. 7 .7: Guardado de la información

Es deber del Contratista documentar, gestionar y guardar la información y datos generados correspondientes a los lotes, mediciones, ensayos, resultados y cualquier otro dato o información que surgiere de la aplicación del Plan de Calidad detallado en el presente documento.

Dicha información deberá estar disponible para el Inspector de Obra cuando éste lo solicite.

Es deseable que toda la información arriba mencionada se gestione a través del uso de un GIS (Sistema de Información Geográfico).

Al momento de la recepción definitiva de la obra, el Contratista hará entrega de toda la información arriba mencionada al Inspector de Obra, dando así por finalizada su responsabilidad por el guardado de dicha información.

ART. 8: REQUISITOS DEL PROCESO DE PRODUCCION Y DE UNIDAD TERMINADA

ART. 8 .1: Requisitos del proceso de ejecución

8.1.1. Dotación del residuo asfáltico del riego de liga

La dotación media del residuo asfáltico residual del lote de obra en estudio es la media del residuo asfáltico residual obtenido a partir de no menos de tres muestras. La diferencia entre el mayor y el menor valor utilizados para el cálculo de la media, debe ser menor o igual a diez por ciento (10%).

Para la determinación de la dotación media del residuo asfáltico del riego de curado se deben disponer, previo al riego, bandejas metálicas, de silicona u otro material apropiado, previamente aprobado por el Inspector de Obra, en no menos de tres (3) puntos aleatorios de la superficie del lote en estudio. En cada uno de estos elementos se debe determinar la dotación, en kg/m², mediante secado a estufa y pesaje. La diferencia entre el mayor valor y el menor valor utilizados para el cálculo de la media, debe ser menor o igual al diez por ciento (10%).

La dotación media del riego de liga debe resultar superior a la Dotación de Obra aprobada y vigente.

8.1.2. Dotación de los agregados de cobertura (lote de obra)

La dotación media de los agregados de cobertura del lote de obra en estudio es la media de la dotación de los agregados de cobertura obtenida a partir de no menos de tres muestras. La diferencia entre el mayor y el menor valor utilizados para el cálculo de la media, debe ser menor o igual a diez por ciento (10%).

Para la determinación de la dotación media de los agregados de cobertura se deben disponer sobre la superficie a cubrir no menos de tres bandejas. Las mismas deben ser metálicas, de silicona, u otro material apropiado y aprobado por el Supervisor de Obra. La ubicación de las mismas sobre la superficie a regar debe ser de manera aleatoria, según lo indicado en el *Punto 9.1. Generalidades*.

En cada uno de estos elementos se debe determinar la dotación de los agregados de cobertura, en lt/m², mediante secado a estufa y pesaje.

La dotación media de los agregados de cobertura del lote de obra en estudio debe encuadrarse dentro de una tolerancia de más o menos quince por ciento ($\pm 15\%$) respecto de la Dotación de Obra aprobada y vigente.

ART. 8 .2: Requisitos de la unidad terminada

8.2.1. Evaluación visual de la superficie

Se debe verificar que una vez rota la emulsión, previa aplicación de la capa asfáltica siguiente, no existan superficies de la capa regada sin recubrimiento de residuo asfáltico.

En el caso de riegos de curado sin colocación de agregados de cobertura, se debe verificar que transcurridas veinticuatro horas (24 hs) desde la aplicación del riego de curado, no exista un excedente de material bituminoso sobre la capa regada.

En el caso de riegos de curado con colocación de agregados de cobertura, se debe verificar que no existan superficies de la capa sin recubrimiento de agregados de cobertura.

ART. 9: CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de aceptación o rechazo de la Unidad Terminada y del proceso de producción de la mezcla asfáltica se aplican sobre los lotes definidos en el *Punto 10.2.1. Evaluación Visual de la superficie (lote de obra)*.

En todos los casos en que se rechace un lote, todos los costos asociados a la remediación de la situación están a cargo del contratista.

ART. 9 .1: Proceso de producción

9.1.1. Dotación del riego de liga

La dotación del riego de liga debe cumplimentar lo establecido en el *Punto 5.1. Dotación del riego de liga*.

PUETG DVBA 2019-V1

Si la dotación media del riego de liga del lote en estudio resulta superior al ochenta y cinco por ciento (> 85%) de la Dotación de Obra aprobada y vigente, se acepta el lote de pero corresponde un descuento del diez por ciento (5%) sobre la superficie del lote de obra sobre el cual se aplicó el riego.

Si la dotación del riego de liga del lote de obra en estudio no cumple con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del mismo. En tal caso, excepto indicación contraria del Inspector de Obra, corresponde al Contratista tomar las medidas necesarias (reponer el riego de liga, etc.) para cumplimentar las especificaciones técnicas.

9.1.2. Dotación de los agregados de cobertura (lote de obra)

La dotación media de los agregados de cobertura del lote de obra en estudio debe cumplimentar lo establecido en el Punto 10.1.2. Dotación de los agregados de cobertura (lote de obra).

Si la dotación media de los agregados de cobertura del lote de obra en estudio no se encuadra dentro de una tolerancia de más o menos quince por ciento ($\pm 15\%$) respecto de la Dotación de Obra aprobada y vigente, pero se encuadra dentro de la tolerancia más o menos veinte por ciento ($\pm 20\%$), se acepta el lote de obra, pero corresponde un descuento por penalidad del diez por ciento (10%) sobre la superficie del lote de obra cubierta con los agregados.

Si la dotación media del residuo asfáltico lote de obra en estudio no cumple con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del mismo. En tal caso, excepto indicación contraria del Supervisor de Obra, corresponde al Contratista tomar las medidas necesarias (reponer o remover los agregados de cobertura, etc.) para cumplimentar los requisitos establecidos en el presente documento y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

ART. 9 .2: Unidad terminada (lote de obra)

9.2.1. Evaluación visual de la superficie (lote de obra)

Se debe cumplimentar lo establecido en el *Punto 10.2.1. Evaluación visual de la superficie (lote de obra)*

Si existen más de un cinco por ciento (> 5%) de la superficie de la capa regada sin recubrimiento de emulsión asfáltica, se rechaza el lote de obra en estudio. En estas situaciones, el Contratista debe proceder a tomar las medidas necesarias para subsanar la situación. En tal caso, el Contratista debe proceder a realizar un nuevo riego de liga sobre las mencionadas superficies.

Si previa extensión de la capa de material asfáltico inmediata superior, existen superficies de la capa regada en donde el residuo asfáltico ha perdido sus propiedades como elemento de liga (debido al paso del tiempo previa colocación de la capa o tratamiento asfáltico, o por adherencia de suciedad sobre el riego de liga aplicado), se rechaza el lote de obra en estudio. En tal caso, el Contratista debe proceder a realizar un nuevo riego de liga sobre las mencionadas superficies. El

mismo no se abona abono si la pérdida de efectividad del riego de liga fuese imputable al Contratista.

ART. 10: MEDICIÓN

La ejecución de los riegos consideradas en el presente documento (emulsión y agregado de cobertura) se medirá en metros cuadrados (m²) ejecutados. Estos valores surgirán del producto entre la longitud de cada sección de camino por el ancho establecido para ella. Al área resultante se le debe aplicar, si los hubiese, los descuentos por penalidades.

ART. 11: FORMA DE PAGO

La ejecución de riego de liga se pagará por metro cuadrado de superficie terminada, medida en la forma establecida en el *Punto 12. Medición*, de la presente especificación, a los precios unitarios de contrato para los ítems respectivos.

Estos precios serán compensación total por las siguientes tareas:

- Barrido, soplado y humectación de la superficie a recubrir.
- La provisión y colocación del riego de curado correspondiente.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de las emulsiones asfálticas.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los agregados coberturas.
- Los procesos involucrados en la carga, transporte, descarga y distribución de las emulsiones asfálticas.
- Los procesos involucrados en la carga, transporte, descarga y distribución de los agregados coberturas.
- Las posibles correcciones de los defectos constructivos.
- La señalización y conservación de los desvíos durante la ejecución de los trabajos.
- Todo otro trabajo, mano de obra, equipo o material necesario para la correcta ejecución y conservación del ítem según lo especificado.

No se abonan los sobreanchos ni aumentos de las dotaciones respecto de las especificadas.

En el caso que durante la ejecución de los trabajos se compruebe que la Dotación de Obra presentada por el Contratista no cumple con los requisitos establecidos en las especificaciones, éste deberá modificarla corriendo por su cuenta todos los mayores gastos que se produzcan por esta causa.

ART. 12: CONSERVACIÓN

La conservación de cada riego asfáltico y eventualmente de agregados de cobertura contemplado en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales consiste en el mantenimiento de las mismas en perfectas condiciones y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjere hasta la colocación sobre el mismo de la capa inmediata siguiente, hasta la Recepción Definitiva de la Obra o durante el período que indique el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares; según corresponda.

PUETG DVBA 2019-V1

Los deterioros que se produzcan deben ser reparados por cuenta del Contratista, repitiendo, si fuera necesario al solo juicio del Inspector de Obra, las operaciones íntegras del proceso constructivo. Si el deterioro afectara la base, capas intermedias y/o subrasante, el Contratista debe efectuar la reconstrucción de esa parte, sin derecho o pago de ninguna naturaleza cuando la misma haya sido realizada como parte integrante del contrato para la ejecución de ese trabajo. Esto es así aun cuando la calzada haya sido librada al tránsito público en forma total o parcial.

La reparación de depresiones, baches aislados y de pequeñas superficies se debe realizar de acuerdo a lo indicado en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, con los materiales establecidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y en el correspondiente Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

SECCIÓN 8: CONSTRUCCIÓN DE CALZADAS DE HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND

ART. 1: DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la construcción de una calzada de hormigón de cemento portland, simple o armado, con cordón integral o sin ellos, formada por una mezcla homogénea de cemento portland y agregados, dispuestos sobre una base convenientemente preparada o calzada existente (previamente aprobada) de acuerdo a lo establecido en los planos, en el PETAG, en estas especificaciones, en las especificaciones particulares y demás documentos del contrato.

ART. 2: SUPERFICIE DE APOYO DE LA CALZADA

Antes de dar comienzo a la construcción de la calzada de hormigón, la Inspección deberá aprobar por escrito la superficie de apoyo. La Inspección podrá exigir al contratista la presentación de una planilla donde se informe las densidades de los 30 cm (treinta centímetros) superiores y el control planialtimétrico de la superficie de apoyo y moldes si se utilizaran.

ART. 3: MATERIALES

ART. 3 .1:Hormigón de Cemento Portland

- a) El hormigón de cemento portland estará constituido por una mezcla homogénea de los siguientes materiales componentes: agua, cemento portland, aditivos, agregados finos y agregados gruesos de densidades normales.
- b) El hormigón tendrá características uniformes, y su elaboración, transporte, colocación y curado se realizarán en forma tal que la calzada terminada reúna las condiciones de resistencia, impermeabilidad, integridad, textura y regularidad superficial requeridas por estas especificaciones técnicas.

ART. 3 .2: Materiales Componentes del Hormigón

Todos los materiales componentes del hormigón, en el momento de su ingreso a la hormigonera, deberán cumplir las exigencias y condiciones que se establecen en el CIRSOC 201 (Versión 2005), salvo indicación en contrario en estas especificaciones o documentos del proyecto.

En el caso que para un determinado material no se hubiera indicado explícitamente las especificaciones que debe satisfacer, quedará sobreentendido que son de aplicación las exigencias establecidas en el Reglamento CIRSOC 201 (Versión 2005), Capítulo "Materiales", vigente a la fecha.

**PUETG DVBA
2019-V1**

3.2.1. Agregado Fino de Densidad Normal

La extracción del agregado fino cumplirá con lo especificado en PETAG.

3.2.1.1. Características Generales

- a) El agregado fino estará constituido por arena silíceo (natural) de partículas redondeadas o por una mezcla de arena silíceo (natural) de partículas redondeadas y arena de trituración de origen granítico, de partículas angulosas en proporciones tales que permitan al hormigón en que se utilizan, reunir las características y propiedades especificadas.
- b) La arena de partículas angulosas se obtendrá por trituración de rocas sanas y durables, que cumplan los requisitos de calidad especificados para los agregados gruesos de densidad normal para hormigones de cemento portland.
- c) No se permitirá el empleo de arenas de trituración como único agregado fino. El porcentaje de arena de trituración no será mayor del 30% del total del agregado fino. En casos debidamente justificados, se permitirá aumentar el porcentaje de arena de trituración hasta el 40% del total del agregado fino, debiendo cumplir todas las exigencias establecidas en el Reglamento CIRSOC vigente y que la exudación del hormigón, determinada según la norma IRAM 1604:2004, cumpla los siguientes límites:
 - Capacidad de exudación igual o menor que cinco por ciento (5%).
 - Velocidad de exudación igual o menor que 100×10^{-6} cm/seg.
- d) Las partículas constituyentes del agregado fino deben ser limpias, duras, estables, libres de películas superficiales, de raíces y restos vegetales, yeso, anhídritas, piritas y escorias.
- e) En ningún caso se emplearán agregados finos que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles o que contengan restos de cloruros o sulfatos, sin antes haber determinado el contenido de las mencionadas sales.
- f) La cantidad de sales solubles totales (suma de los contenidos individuales de los agregados, aditivos, adiciones minerales y el agua) deberá ser tal que los contenidos de cloruros y sulfatos sean los admitidos en el Reglamento CIRSOC 201 (Versión 2005), Capítulo "Materiales", vigente a la fecha.
- g) No se admitirán más del 30 % en masa de carbonato de calcio en forma de partículas constituidas por trozos de valvas o conchillas marinas, según Norma IRAM 1649.
- h) El agregado fino total poseerá una curva granulométrica continua y uniforme dentro de las curvas límites especificadas, debiéndose cumplir que el material que pasa el Tamiz n°30 será inferior al 60% del mismo, mientras que el que pasa el Tamiz n°50 será inferior al 30% y su Módulo de Finura será mayor o igual a 2,5.
- i) El agregado fino no tendrá más del 45% de material retenido en dos cualquiera de los tamices consecutivos de la serie IRAM

3.2.1.2. Sustancias Nocivas

Las cantidades de sustancias nocivas, expresadas en porcentajes de la masa de la muestra, no excederán de los límites que se indican en el Reglamento CIRSOC 201 (Versión 2005).

- a) **Materia orgánica:** el límite estará dado por lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201 (Versión 2005).
- b) **Sustancias reactivas:** el agregado fino a emplear, no deberá contener sustancias que puedan reaccionar desfavorablemente con los álcalis del cemento, en cantidades suficientes como para provocar una expansión excesiva del mortero o del hormigón.

Todo agregado fino que de acuerdo a la experiencia recogida en obras similares realizadas (con una antigüedad superior a los 20 años) y siempre que se justifique su uso por razones económicas y/o de disponibilidad del mismo en la zona de influencia de las obras y/o ambientales, al ser sometido a los ensayos establecidos en los párrafos E-9 a E-11 de la Norma IRAM 1512 sea calificado como potencialmente reactivo, sólo podrá ser empleado bajo la siguiente condición: si el contenido total de álcalis del cemento, expresado como óxido de sodio, es menor de 0,6 % y siempre que lo justifiquen razones económicas y/o de disponibilidad debidamente documentadas.

3.2.1.3. Otros Requisitos

- a) **Equivalente arena:** el equivalente de arena no será menor de 75. Norma IRAM 1682.
- b) **Estabilidad frente a una solución de sulfato de sodio,** Norma IRAM 1525. La porción de agregado fino retenida en el tamiz IRAM 300 micrones, al ser sometida a 5 ciclos alternados de inmersión y secado en una solución saturada de sulfato de sodio arrojará una pérdida en peso no mayor del 10 %.
- c) **Estabilidad de las rocas basálticas** constatada por el ensayo de inmersión en etilen-glicol, Norma IRAM 1519.

Los agregados finos obtenidos por trituración de rocas basálticas, al ser sometidos al ensayo de inmersión en etilen-glicol durante 30 días, arrojarán una pérdida en peso menor del 10 %.

3.2.2. Agregado Grueso de Densidad Normal

La extracción de yacimientos naturales del agregado grueso, cumplirá con lo especificado en el PETAG.

PUETG DVBA 2019-V1

3.2.2.1. Características Generales

- a) El agregado grueso estará constituido por roca triturada (piedra partida), quedando prohibido el uso de canto rodado natural o triturado.
- b) Las partículas que lo constituyen serán duras, limpias, resistentes, estables, libres de películas superficiales, de raíces y de restos vegetales, yeso, anhidritas, piritas y escorias.
Otras sustancias perjudiciales que puedan dañar al hormigón y las armaduras serán admitidas según los límites indicados en 3.2.1.1. Tampoco contendrá cantidades excesivas de partículas que tengan forma de lascas o de agujas. El contenido de carbonato de calcio en forma de trozos de valvas o de conchillas marinas se limitará al 2% en peso.
- c) En ningún caso se emplearán agregados gruesos extraídos de playas fluviales y marítimas, que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles, o que contengan restos de cloruros o de sulfatos, sin antes haber determinado el contenido de las determinadas sales en el agregado.
- d) La cantidad de sales solubles aportadas al hormigón por el agregado grueso no incrementará el contenido de cloruros y sulfatos del agua de mezclado establecido en el Reglamento CIRSOC 201 (Versión 2005) (Art. 3.2.1.1.).
- e) Todo agregado grueso que contenga suelos, arcillas o materiales pulverulentos en exceso del límite establecido para los finos que pasan el tamiz IRAM 75 micrones por vía húmeda, será completa y uniformemente lavado antes de su empleo.

3.2.2.2. Sustancias Nocivas

- a) Las cantidades de sustancias nocivas, expresadas en porcentajes de la masa de la muestra, no excederán de los límites que se indican en el Reglamento CIRSOC 201 (Versión 2005).
- b) **Materia orgánica:** el límite estará dado por lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201 (Versión 2005).
- c) **Sustancias reactivas:** el agregado grueso a emplear, no deberá contener sustancias que puedan reaccionar desfavorablemente con los álcalis del cemento, en cantidades suficientes como para provocar una expansión excesiva del mortero o del hormigón.

Todo agregado grueso que de acuerdo a la experiencia recogida en obras realizadas, o al ser sometido a los ensayos establecidos en los párrafos E-8 a E-10 de la Norma IRAM 1531 sea calificado como potencialmente reactivo, sólo podrá ser empleado bajo la siguiente condición: si el contenido total de álcalis del cemento, expresado como óxido de sodio, es menor de 0,6 % (ídem Art. 3.2.1.2.).

3.2.2.3. Otros Requisitos

a) **Estabilidad frente a una solución de sulfato de sodio**, Norma IRAM 1525. La porción de agregado grueso al ser sometida a 5 ciclos alternados de inmersión y secado en una solución de sulfato de sodio arrojará una pérdida en peso no mayor del 12 %.

b) **Estabilidad de las rocas basálticas** constatada por el ensayo de inmersión en etilenglicol, Norma IRAM 1519. Los agregados gruesos obtenidos por trituración de rocas basálticas, al ser sometidos al ensayo de inmersión en etilenglicol durante 30 días, arrojarán una pérdida en peso menor del 10 %.

c) **Desgaste Los Angeles**

El agregado grueso al ser sometido a este ensayo Norma IRAM 1532, arrojará un desgaste no mayor del 30%.

d) **Partículas Lajosas y Elongadas**

La cantidad de partículas lajosas y elongadas, determinadas según IRAM 1687, partes 1 y 2, deben ser igual o menor de 40gr/100gr.

3.2.3. Composición Granulométrica de los Agregados

3.2.3.1. Curvas Granulométricas

La composición granulométrica de los agregados se determinará clasificando las partículas mediante los siguientes tamices de abertura cuadrada: 53mm; 37,5mm; 26,5mm; 19mm; 13,2mm; 9,5mm; 4,75mm; 2,36mm; 1,18mm; 600 micrones; 300 micrones; 150 micrones; Norma IRAM 1501.

La granulometría de un agregado fino o grueso se considerará satisfactoria si el porcentaje de material que pasa cualquiera de los tamices especificados difiere como máximo en un 5% del peso de la muestra para el límite establecido del tamiz considerado. Lo dicho tiene validez para cada uno de los tamices establecidos.

Para el cálculo del módulo de finura se utilizarán solamente los tamices cuyas aberturas están aproximadamente en razón 2 a partir del tamiz de 75 mm de abertura, Norma IRAM 1501.

En el caso de agregados constituidos por partículas de densidades sustancialmente diferentes la clasificación se hará en volumen para lo cual las cantidades en masa retenidas sobre cada tamiz se dividirán por la respectiva densidad.

PUETG DVBA 2019-V1

3.2.3.2. Granulometría del Agregado Fino

- a) El agregado fino tendrá una curva granulométrica continua, según la Norma IRAM 1505, comprendida dentro de los límites que determinan las curvas A y B de la tabla 1.

Tabla 1. Curvas granulométricas del agregado fino. Norma IRAM, parte II

Tamices de mallas cuadradas	Porcentaje máxima que pasa acumulado (en masa)	
	Curva A	Curva B
9,5 mm	100	100
4,75 mm	95	100
2,36 mm	80	100
1,18 mm	50	85
600 µm	25	60
300 µm	10	30
150 µm	2	10

El agregado fino de la granulometría especificada podrá obtenerse por mezcla de dos o más arenas de distinta granulometría. Los porcentajes de la curva A indicados para los tamices de 300 micrones y 150 micrones de abertura, pueden reducirse a 5 % y 0 % respectivamente, si el agregado fino está destinado a hormigones con aire intencionalmente incorporado con no menos de 3.0 % de aire total y con 250 Kg/m³ de contenido de cemento, como mínimo, u hormigones sin aire incorporado con más de 300 Kg/m³ de contenido de cemento o cuando se emplee en la mezcla una adición mineral adecuada para corregir la granulometría.

- b) En ningún caso el agregado fino tendrá más del 45 % del material retenido en dos cualquiera de los tamices consecutivos indicados en el cuadro indicado.
- c) Si el módulo de finura de un agregado fino varía más de 0,20 en más o en menos con respecto al del material empleado para determinar las proporciones del hormigón (dosificación), el agregado fino será rechazado salvo el caso en que se realicen ajustes adecuados en las proporciones de la mezcla con el objeto de compensar el efecto de la mencionada variación de granulometría.

3.2.3.3. Granulometría del Agregado Grueso

- a) Al ingresar a la hormigonera, el agregado grueso tendrá una granulometría comprendida dentro de los límites que, para cada tamaño nominal y según la Norma IRAM 1505, se indica en la tabla 2.

Tabla 2. Tamaño nominal de agregado grueso. Norma IRAM 1505

Tamiz IRAM mm	Tamaño nominal (mm)	
	53,0 a 4,75	37,5 a 4,75
63,0	100	-----
53,0	95 a 100	100
37,5	-----	95 a 100
26,5	35 a 70	-----
19,0	-----	35 a 70
13,2	10 a 30	-----
9,5	-----	10 a 30
4,75	0 a 5	0 a 5

- b) En el caso de los tamaños nominales 53 a 4,75 mm y 37,5 a 4,75 mm, el agregado grueso estará constituido, preferentemente, por una mezcla de dos fracciones. La mezcla cumplirá los requisitos correspondientes al tamaño nominal de que se trate. Solamente se permitirá una fracción cuando el tamaño máximo nominal, no exceda de los 37,5 mm.
- c) Cuando el agregado grueso esté constituido por una mezcla de fracciones, cada una de ellas se debe almacenar y medir en forma separada.

3.2.3.4. Curvas Granulométricas Continuas

Las mezclas de agregados de los distintos tamaños nominales tendrán curvas granulométricas continuas. Para determinar las proporciones en que deberán mezclarse los diferentes tamaños se tomará como criterio general el de obtener la curva, que con mayor cantidad posible de partículas gruesas haga mínimo el contenido de vacíos.

3.2.3.5. Curvas Granulométricas Discontinuas.

En el caso de que los distintos tamaños de agregados disponibles no permitan componer una curva granulométrica continua por falta de partículas de determinadas dimensiones, se podrá utilizar una curva granulométrica discontinua. Deberá demostrarse mediante ensayos de laboratorio que, con la granulometría propuesta, se puede obtener hormigones de trabajabilidad adecuada, con contenidos unitarios de cemento y agua compatibles con las características necesarias para la estructura y los métodos constructivos a utilizar. Tal aptitud deberá ser confirmada en el/los tramo/s de prueba/s.

Pasa tamiz N° 200 sobre áridos totales < 6%

PUETG DVBA 2019-V1

3.2.4. Provisión y Almacenamiento de los Agregados

Los agregados se almacenarán y emplearán en forma tal que se evite la segregación de partículas, la contaminación con sustancias extrañas y el mezclado de agregados de distintos tamaños o granulometría. Para asegurar el cumplimiento de estas condiciones, los ensayos para verificar las exigencias de limpieza y granulometría se realizarán sobre muestras extraídas previo al ingreso a la hormigonera.

No se permitirá el empleo de agregados congelados o que contengan hielo.

La localización y características de los sitios de depósitos y manipulación de agregados deberán cumplir lo especificado en el PETAG.

3.2.5. Cemento Portland

Para la ejecución del pavimento de hormigón, deberá utilizarse Cemento Portland Normal (CPN), Cemento Portland Fillerizado (CPF) o Cemento Portland Compuesto (CPC), de marca y procedencia aprobada por los organismos nacionales habilitados, limitándose el porcentaje de adiciones hasta el 20%. El cemento a utilizar cumplirá con los requisitos especificados en las Normas IRAM 50000 y 50002. Al ser ensayados según la Norma IRAM 1622, a la edad de 28 días, arrojen una resistencia a la compresión no menor de 40 MPa (400kg/cm²) como garantía de calidad para obtener la resistencia especificada en el hormigón.

La Contratista deberá remitir un detalle (protocolo) de las proporciones de los componentes finales (silicatos, ferroaluminatos y aluminatos, etc.) de cada partida de cemento, de la cual quedarán muestras duplicadas (en envases herméticos, sellados al vacío) debidamente conformadas e identificadas por la Inspección y el Contratista, procediéndose a la reserva de las mismas hasta finalizar el Período de Conservación. Los grupos quedarán en poder de la Contratista y del Laboratorio de la DVBA, y de ser necesario su análisis, las muestras serán ensayadas a través del INTI, quedando a cargo de la Contratista los costos que ello demandare.

Los envases llevarán impresos directamente y en caracteres legibles e indelebles, además de lo exigido por las disposiciones legales vigentes, las siguientes indicaciones:

- Marca registrada, nombre y apellido o razón social del fabricante.
- La leyenda con la denominación del tipo de cemento y el porcentaje de sus constituyentes.
- El contenido nominal en kilogramos.
- La procedencia.

Cuando el producto se entregue a granel, estas indicaciones se harán constar en el remito, adjuntando protocolo.

La uniformidad de las partidas será controlada por los ensayos físicos y químicos que se detallen en la Especificación Técnica Particular.

Se deberán mantener las mismas características del cemento a lo largo de toda la obra.

Cuando, por motivos intrínsecos a la obra (contaminación por sulfatos u otras exigencias de plazo, etc.), se requieran cementos con propiedades especiales, los mismos deberán cumplir con la Norma IRAM 50001.

ART. 4: EXIGENCIAS COMPLEMENTARIAS

Si en la Especificación Técnica Particular se dispone de agregados que al ser sometidos a los ensayos establecidos en los párrafos E9 a E 11 de la norma IRAM 1512 sean clasificados como potencialmente reactivos, el contenido total de álcalis del cemento, expresado como ONa_2 en g/100g, calculado mediante la expresión (1) no excederá de 0.60 %.

Tenor de álcalis [%] = $\%Na_2O + 0.658 * \%K_2O$

Se deberá proceder de acuerdo con lo establecido en el CIRSOC 201 (VERSIÓN 2005) en caso de encontrar un árido reactivo.

ART. 4.1: Provisión y Almacenamiento de los Materiales Aglomerantes

La localización y características diarias utilizadas para el almacenamiento de materiales aglomerantes deberán cumplir con PETAG.

Los materiales aglomerantes deben protegerse de la humedad durante el transporte y el almacenamiento.

Los cementos de distinto tipo, marca o partida se almacenarán separadamente y por orden cronológico de llegada. Su empleo se efectuará en el mismo orden. En el momento de ingresar a la hormigonera el cemento se encontrará en perfecto estado pulverulento y tendrá una temperatura no mayor de 70 ° C.

Si el período de almacenamiento del cemento excediera de 60 días, antes de emplearlo deberá verificarse si mantiene los requisitos de calidad especificados.

PUETG DVBA 2019-V1

ART. 4 .2: Aditivos

En caso de emplearse más de un aditivo, previamente a su uso en la obra el contratista deberá verificar mediante ensayos que dichos aditivos son compatibles.

4.2.1. Aditivos Químicos

Los aditivos a emplear en la preparación de morteros y hormigones se presentarán en estado líquido o pulverulento y cumplirán las condiciones establecidas en la Norma IRAM 1663 que no se opongan a las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201 (VERSIÓN 2005). Los aditivos en estado pulverulento serán disueltos con agua de mezclado, previamente a su ingreso a la hormigonera.

También podrán emplearse aditivos superfluidificantes, capaces de producir una mayor reducción del contenido de agua del hormigón que los fluidificantes. Estos aditivos superfluidificantes, con el conjunto de materiales a emplear, deberán reducir el requerimiento de agua del hormigón como mínimo al 90 % de la del hormigón patrón y producirá con respecto a éste, las resistencias a compresión y flexión mínimas que a continuación se indican: a compresión para un día 140 %, para tres días 125 % y para siete días 115 % y a flexión 110 % a los siete días. Además cumplirán los requisitos restantes de la Norma IRAM 1663.

Cada aditivo tendrá características y propiedades uniformes durante todo el desarrollo de la obra. En caso de constatarse variaciones en las características o propiedades de los contenidos de distintos envases o partidas, se suspenderá su empleo.

ART. 4 .3: Adiciones Minerales Pulverulentas

Podrán agregarse al hormigón materiales adicionales tales como puzolanas, cenizas volantes, etc., siempre que se demuestre previamente mediante ensayos, que su empleo en las cantidades previstas produce el efecto deseado sin alterar las restantes características del hormigón ni producir reacciones desfavorables o afectar la protección de las armaduras.

Los volúmenes que estas adiciones aportan a la mezcla serán tenidos en cuenta al establecer sus proporciones.

Las escorias granuladas de alto horno y las puzolanas cumplirán los requisitos establecidos por las Normas IRAM 1667 y 1668 respectivamente.

Para el transporte y almacenamiento de los aditivos minerales pulverulentos rigen las mismas disposiciones que para los materiales aglomerantes.

ART. 4 .4: Aguas para morteros y Cemento Portland

El agua empleada para mezclar y curar el hormigón y para lavar los agregados cumplirá las condiciones establecidas en la Norma IRAM 1601-86, teniendo en cuenta además que:

- a) El agua no contendrá aceite, grasas, ni sustancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el hormigón o sobre las armaduras.
- b) El agua que proviene de la red de agua potable se considera apta.

ART. 5: ACEROS PARA CALZADA DE HORMIGÓN

ART. 5 .1: Pasadores

Estarán constituidos por barras lisas de acero de las características especificadas en la Norma IRAM – IAS U 500-502 Barras de acero de sección circular laminadas en caliente, cuyos parámetros están resumidos en el Reglamento CIRSOC 201 (VERSIÓN 2005). Tipo de acero AL-220, Tipo I. Su colocación será tal que se mantenga en su posición durante y después del hormigonado.

ART. 5 .2: Barras de unión

Estarán constituídas por barras de acero conformadas, laminadas en caliente-IRAM-IAS U 500-528- cuyo parámetro se resume en el Reglamento CIRSOC 201 (VERSIÓN 2005)-tipo de acero ADN 420 y ADM 420, Tipo III. Deben estar libres de grasas y suciedades que impidan o disminuyan su adherencia con el hormigón.

Su colocación será tal, que se mantenga en posición durante y después del hormigonado.

ART. 5 .3: Armaduras

Estará constituídas por barras o mallas de acero, que cumplan con los requisitos establecidos en las Normas IRAM-IAS-U 500-528, U 500-571 y U 500-06-cuyos parámetros se resumen en el CIRSOC 201 (VERSIÓN 2005)- tipos de aceros ADN 420, ADM 420 y AM 500.

Las mallas y toda armadura usada en la obra deberán acompañarse de un certificado de calidad expedido por el fabricante. Además deberá llevarse un registro en donde se identifique cada partida entregada y aprobada, y el sector de la obra en el que fuera utilizada.

ART. 6: MATERIALES PARA JUNTAS

El Contratista propondrá los materiales a utilizar, salvo que los mismos queden establecidos en la especificación particular. El Contratista será responsable de ejecutar los correspondientes ensayos que avalen la calidad de los mismos.

**PUETG DVBA
2019-V1**

ART. 6 .1: Relleno Premoldeado de Madera Compresible para Juntas de Dilatación

Estará constituida por madera blanda fácilmente compresible de peso específico no mayor de 400 Kg/m³, que cumpla con la Norma AASHTO T 42-84.

ART. 6 .2: Relleno Premoldeado Fibrobituminoso para Juntas de Dilatación

Este relleno consistirá en fajas premoldeadas constituidas por fibras de naturaleza celular e imputrescibles, impregnadas uniformemente con betún en cantidades adecuadas para ligarlas y cumplirá los requisitos de la Norma ASTM D 1751-83. Para su ensayo se extraerá una muestra de cada lote de 300 metros de relleno o fracción menor. Dicha muestra tendrá el espesor y la altura especificados y su largo no será inferior a un metro. Las muestras se acondicionarán para el transporte de tal modo que no sufran deformaciones y roturas.

La unión de dos secciones de relleno premoldeados fibrobituminosos se realizará a tope.

ART. 6 .3: Relleno Premoldeado de Policloropreno para Juntas Aserradas

Este relleno como así también el adhesivo, deberán cumplir con todos los requisitos exigidos por las Normas IRAM 113.083-70 y 113.084-71.

ART. 6 .4: Otros Rellenos Premoldeados

Podrán emplearse otros materiales premoldeados para el relleno de las juntas, siempre que los mismos respondan a las especificaciones ASTM D-1752-84 y D-545-84.

ART. 6 .5: Relleno de Colado y para el Sellado de Juntas

Estará constituido por:

- a) Mezclas de betún asfáltico y relleno mineral, con un contenido de este último variable entre 15 % y 35 % en peso, debiendo cumplir la mezcla los siguientes requisitos.
- b) Mezclas plásticas de aplicación en frío o en caliente, cuyos componentes principales son caucho y asfalto, en proporciones variables.

Requisitos: los selladores para juntas de pavimentos deben cumplir con los requisitos especificados en la Norma IRAM 6838.

ART. 6 .6: Relleno de caucho de silicona de bajo módulo**6.6.1. Características del Material**

- Módulo de deformación menor de 3 Kg/cm²

PUETG DVBA 2019-V1

- Elongación de rotura mayor de 1200 %.
- Cumpliendo con la Norma ASTM –D 412
- Recuperación elástica luego de la compresión, mínimo 90 %, de acuerdo con la Norma ASTM C-719, la misma hace una evaluación de adhesión al substrato y cohesión de la capa bajo movimientos de extensión y compresión.

Además, los selladores deben tener una resistencia al envejecimiento acelerado con exposición severa, según lo indica la Norma ASTM C–793, sin presentar signos visibles de deterioro.

6.6.2. Recomendaciones Generales para su Aplicación

Las caras de la junta deberán tener su superficie limpia, libres de polvo o partículas sueltas.

La aplicación tendrá lugar, colocando un cordón sostén de material compresible constituido por algodón o material sintético, caños de PVC u otro material compatible con el caucho de silicona, que cumpla la misma función. Su diámetro será como mínimo 25 % mayor que el ancho de la junta. La relación entre el espesor mínimo del sellado y el ancho del sellado estará comprendida entre 0.5 y 1; estando el espesor entre 6.5 milímetros y 12.7 milímetros.

No se permitirá la colocación del material endurecido o vulcanizado.

La parte superior del sellado deberá quedar de 3 a 5 milímetros por debajo del borde superior de la junta, para evitar el contacto con el neumático.

En el caso de que los bordes de la junta se encuentren dañados por astillamientos u otra causa se repararán mediante el empleo de mortero a base de resina epoxi y arena fina.

La temperatura recomendada para la aplicación del sellador, se señala como la media anual dado que se producirán menores tensiones en el sellador una vez en servicio.

ART. 7: FÓRMULA PARA LA MEZCLA

- a) El Contratista determinará las proporciones de los distintos materiales que componen la mezcla o mezclas estudiadas. El hormigón resultante para cada mezcla estudiada, cumplirá las condiciones establecidas en esta especificación.
- b) La dosificación se someterá a consideración de la Inspección adjuntando con la anticipación necesaria un informe técnico en el que consten los resultados de los ensayos realizados para determinar las proporciones.
- c) La Inspección la elevará a sus superiores a los efectos de que sean girados al Laboratorio Central (DVBA) para su aprobación final con lapso de tiempo no inferior a 40 días, en forma conjunta con el material propuesto en cantidades no menores a las siguientes:

PUETG DVBA 2019-V1

- **Cemento portland:** 1 bolsa de 50 Kg o la cantidad equivalente por cada dosificación a ensayar si se provee a granel.
 - **Agregado fino:** 70 Kg
 - **Agregado grueso:** 70 Kg
 - **Aditivos:** 1 envase, con un contenido de ½a 1 litro.
- d) El informe contendrá además la procedencia y constantes físicas de cada material; si el cemento es provisto a granel, deberá presentar un informe de planta elaboradora donde conste el tipo de cemento y sus constituyentes básicos. El o los aditivos vendrán acompañados de las indicaciones dadas por el fabricante, N° de partida y fecha de vencimiento debiéndose remitir este informe, la “fórmula de mezcla” del hormigón, y la muestra de los materiales propuestos para construir la calzada, en forma simultánea.
- e) Si durante la ejecución de la obra se produce el cambio de la fuente de provisión de uno o más de los materiales componentes, se requerirá la presentación de una nueva fórmula de mezcla.
- f) El Contratista presentará un informe final en el que deberán quedar documentadas las distintas fórmulas de mezclas utilizadas en los distintos sectores, indicados por las correspondientes progresivas, como así también los distintos parámetros de calidad de los materiales y de las mezclas.
- g) En todos los casos la Inspección podrá realizar las observaciones que considere necesarias y solicitar muestras de los materiales a utilizar.
- h) La fórmula de mezcla contendrá como mínimo la siguiente información:
- a) Cantidad de cemento portland medida en peso, que interviene en la preparación de 1 m³ de hormigón compactado.
 - b) Relación agua-cemento.
 - c) Proporción de cada uno de los agregados que intervienen en la mezcla.
 - d) Proporción, marca y forma de incorporación de los aditivos, con un informe anexo del fabricante con las recomendaciones y dosis recomendada y formulación química del mismo.
 - e) Granulometría total de los agregados pétreos empleando los tamices de la Norma IRAM 1501.
 - f) Tiempo de mezclado.
 - g) Asentamiento.
 - h) Cantidad de aire de la mezcla.
 - i) Temperatura de la mezcla.
 - j) Peso por unidad de volumen
 - k) Resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura y resistencia a la flexión, Normas IRAM 1534, 1546 y 1547 respectivamente.

ART. 8: CALIDAD DE LOS MATERIALES Y DEL HORMIGÓN

El Contratista tomará muestras de todos los materiales que intervendrán en la elaboración del hormigón, materiales de toma de juntas, material de curado, aceros, etc., y efectuará los ensayos correspondientes, los que deberán cumplir las exigencias establecidas. Los resultados de los mismos deberán archivar y estarán a disposición de la Inspección cuando ésta lo requiera.

La Inspección podrá verificar en cualquier momento los valores informados por el contratista e independientemente realizar los ensayos que estime conveniente para verificar la calidad de los materiales y del hormigón.

En caso de que los resultados presentados por el Contratista no se ajusten a la realidad, el mismo será totalmente responsable de las consecuencias que de ello se deriven, aun si fuera necesario reconstruir los trabajos ya efectuados, los que serán a su exclusivo costo.

ART. 9: CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DEL HORMIGÓN

- a) Tamaño máximo nominal del agregado grueso: inferior a 53 mm. En caso de empleo de pavimentadoras de moldes deslizantes: 37.5 a 4.75 mm.
- b) Relación agua/cemento máxima, en peso: a fijar en la Especificación Particular según el siguiente criterio:
 - Pavimentos frecuente o continuamente humedecidos, expuestos a los efectos de congelación y deshielo, o al contacto con la atmósfera agresiva (agua de mar, atmósfera marina, sulfatos solubles en agua u otras soluciones agresivas): 0.42
 - Pavimentos expuestos a condiciones no contempladas en el párrafo anterior: 0.45
- c) Contenido total de aire, Norma IRAM1602, natural o intencionalmente incorporado:

<i>Tamaño máximo del agregado grueso</i> mm	<i>Total de aire natural e intencionalmente incorporado al hormigón.</i> % en volumen
13,2	5,5± 1,5
19,0	5,0±1,5
26,5	4,5±1,5
37,5	4,5±1,5
53,0	4,0 ±1,5

NOTA: para hormigones con tamaño máximo de agregado grueso igual o mayor que 53,0 mm, el contenido de aire del hormigón se debe determinar sobre la fracción de

PUETG DVBA 2019-V1

hormigón que resulta luego de retirar mediante tamizado, las partículas de agregado grueso mayores de 37,5 mm. En ese caso el contenido de aire medido en la fracción que pasa el tamiz de 37,5 mm de abertura debe ser el indicado en la tabla para el tamaño máximo de 37,5 mm.

Cuando se trate hormigones especiales sometidos a distintos tipos de exposición del medio ambiente, se tendrá en cuenta lo dispuesto por el CIRSOC 201 (Versión 2005).

- d) Será obligatorio el uso de un plastificante e incorporador de aire en conjunto.
- e) Resistencia cilíndrica de rotura a compresión, a la edad de 28 días.
La **resistencia media** a compresión del hormigón, corregida por esbeltez para cada testigo, será mayor o igual que 320 Kg/cm² a la edad de 28 días.
- f) Las probetas serán moldeadas y curadas de acuerdo a la Norma IRAM 1534-85 y ensayadas a compresión hasta la rotura, de acuerdo con lo establecido en la Norma IRAM – 1546-92.

A fines de evaluar la calidad (y poder predecir la resistencia media en testigos) en cuanto a la resistencia y trabajabilidad que deben cumplir los hormigones se establecen los siguientes valores orientativos, las que deberán ser monitoreadas con curvas tipo CUSUM:

<i>Hormigón de resistencia característica o especificada en probetas a la edad de 28 días Kg /cm²</i>	<i>Hormigón de resistencia media a 28 días en testigos (Resistencia Teórica Rt) Kg /cm²</i>	<i>Cantidad mínima de cemento Kg/m³</i>	<i>Resistencia mínima a la compresión a la edad de 7 días en probetas Kg/cm²</i>	<i>Resistencia mínima a la compresión a la edad de 28 días en probetas Kg/cm²</i>	<i>relación agua/cemento máxima en peso</i>	<i>Asentamiento mínimo - máximo cm</i>
300	330	350	290	350	0,42	1 - 3 cm con TAR 6 ± 1 cm, por métodos manuales

- g) La resistencia media a la rotura por flexión correspondiente a la fórmula de obra será de 45 Kg/cm² como mínimo según Norma IRAM1547 o las que se establezcan en las Especificaciones Técnicas Particulares.

ART. 10: EQUIPOS, MAQUINAS Y HERRAMIENTAS

ART. 10 .1: Condiciones Generales

Los equipos, máquinas y herramientas requeridas para el manipuleo de los materiales y del hormigón, y para ejecutar todos los trabajos de obra, deberán reunir las características que aseguren la obtención de la calidad exigida y permitan alcanzar los rendimientos mínimos para cumplir el Plan de Trabajo.

Cuando en la Especificación Particular se establezca el empleo de equipos terminadoras de alto rendimiento, se deberá asegurar en todo momento la provisión del volumen de hormigón que permita el avance continuo, uniforme y sin detenciones de la pavimentadora, cuando ello constructivamente sea posible.

Por otro lado se deberá dar cumplimiento a lo establecido en el PETAG referido a Maquinarias y Equipo en general.

ART. 10 .2: Laboratorio de Obra

El Contratista deberá instalar para uso exclusivo de la Inspección un laboratorio para efectuar todos los ensayos de verificación y control que la misma estime conveniente. En caso de tener que efectuarse ensayos fuera del laboratorio de obra los gastos que demanden los mismos estarán a cargo del Contratista.

El Contratista pondrá sin cargo a disposición de la Inspección el equipo necesario para la instalación del laboratorio de campaña.

El equipo de ensayos comprenderá los siguientes elementos:

- 1 juego de tamices de laboratorio de 20 cm (8 pulgadas) de diámetro, armazón de bronce y altura normal, de abertura cuadrada, según Norma IRAM 1501, que contenga las siguientes aberturas:
- Tamices 3, 2 ½ , 2 , 1 ½ , 1, ¾ , ½, 3/8, N ° 4, 8, 16, 30, 50, 100 y 200.
- 2 tapas y 2 fondos para los tamices anteriores.
- 1 Aparato para tamizar, electrónico.
- Una estufa para el secado de agregados, capaz de mantener la temperatura a 100 ° C, de dimensiones útiles aproximadas a : ancho 50 cm; alto 40 cm; profundidad 65 cm.
- Una balanza de capacidad 5000 gramos, sensibilidad 0,1 g, electrónica.
- 1 Balanza tipo "Roverbal" de 25 Kg de capacidad, sensibilidad al gramo con juego de pesas, o similar electrónica.
- Un (1) cesto de malla de alambre IRAM de 4.8 mm de forma cilíndrica de 20 cm de diámetro y 20 cm de altura , y un (1) recipiente de capacidad suficiente para sumergir

PUETG DVBA 2019-V1

el cesto en agua totalmente. Densidad y Absorción en agregado grueso. Norma IRAM 1533.

- 4 Termómetros de vidrio, sensibilidad al grado centígrado, escala de 0° C a 20° C.
- 3 Pares de guante de amianto.
- 3 Pares de guantes de goma (industrial).
- Equipo metálico para cuartear muestras.
- Un (1) molde tronco cónico, abierto en los dos extremos, y un pisón cilíndrico de acero o bronce, aptos para determinar la superficie "saturada superficie seca" en la arena, que cumplan con la Norma IRAM 1520.
- Dos matraces aforados de 500 ml de capacidad con una tolerancia de 0.15 ml. a 20° C.
- Un baño de agua a temperatura a 20° C constante.
- Treinta (30) moldes cilíndricos metálicos para probetas de hormigón, de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, según Norma IRAM 1534.
- Doce (12) moldes prismáticos, de 15 por 15 cm de sección por 75 cm de longitud, según Norma IRAM 1547.
- Dos troncos de cono de hierro galvanizado para ensayo de asentamiento con sus correspondientes varillas de acero de 60 cm de longitud, 16 mm de diámetro, punta roma, según Norma IRAM 1536.
- Un horno para calentar azufre, eléctrico, con un rango de temperatura hasta 200° C.
- Dos encabezadores de probetas de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura.
- Un aparato para medir el aire en el hormigón fresco, tipo WASHINGTON o similar, inflador y regla para nivelar.
- Una balanza digital, capacidad 500 g, sensibilidad 0.1 g.
- Dos bandejas de chapa de hierro, o hierro galvanizado, de 5mm de espesor, con manijas, de medidas, 55 por 85 cm y 5 cm de altura, juntas soldadas y bordes inclinados a 45 °.
- Dos probetas cilíndricas graduadas de vidrio de 1000 ml, con graduaciones cada 10 ml.
- Dos probetas cilíndricas graduadas de vidrio de 500 ml, con graduaciones cada 5 ml.
- Dos baldes de hierro galvanizado, reforzados, de aproximadamente 10 litros de capacidad.
- Dos mecheros.
- Un recipiente metálico, indeformable, torneado interiormente de 35 cm de diámetro interno y altura necesaria para completar un volumen de 30 litros.
- Una prensa de capacidad suficiente para realizar los ensayos de compresión y de flexión en vigas, la misma deberá tener un certificado de calibración de un ente como el INTI o similar, no superior al año.

PUETG DVBA 2019-V1

- Un sistema medidor de madurez, M-Meter o similar, para predecir el aumento de la resistencia a través de la temperatura y la edad, con su correspondiente impresora, para uso conjunto con esta DVBA en obra.

El Contratista proveerá además los elementos necesarios tales como, palas, cucharas de albañil, cucharines, cucharas de almacenero, metros, cepillos para limpiar tamices, bandejas y recipientes metálicos de dimensiones varias, azufre, grafito, arena, discos de neoprene y / o material necesario para preparar las bases de las probetas y / o testigos según Normas IRAM 1553 Y 1524, alcohol de quemar, kerosene, cera virgen, grasa mineral, pintura de secado rápido, estopa, viruta de acero y demás elementos para limpieza del material.

Los elementos que durante el funcionamiento del laboratorio resultasen dañados, serán repuestos por el Contratista.

ART. 11: ELABORACIÓN DEL HORMIGÓN

Las condiciones generales de elaboración del hormigón, se regirán por lo establecido en el Reglamento del CIRSOC 201 (VERSIÓN 2005), "Producción", en los siguientes títulos:

- Datos básicos de producción a disponer.
- Medición de los materiales componentes del hormigón
- Mezclado del hormigón

ART. 12: TRANSPORTE DEL HORMIGÓN

El Contratista realizará todos los controles que sean necesarios a los efectos de que la mezcla colocada cumpla con todos los requisitos establecidos en estas especificaciones generales, que se regirán por lo establecido en el CIRSOC 201 (VERSIÓN 2005), "Transporte del hormigón a y en la obra", en los siguientes títulos:

- Transporte en camiones sin dispositivos mezcladores ni de agitación.
- Transporte del hormigón mediante moto-hormigoneras o equipos agitadores.

Por otro lado, deberá respetarse lo indicado en el PETAG sobre Transporte durante la Construcción.

ART. 13: COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN

- a) Previamente a la iniciación de la construcción de la calzada, y con anticipación suficiente, el Contratista comunicará a la Inspección la fecha en que se dará comienzo a las operaciones de colocación del hormigón así como el procedimiento constructivo que empleará.

**PUETG DVBA
2019-V1**

- b) Las operaciones de mezclado y colocación del hormigón serán interrumpidas cuando la temperatura ambiente, a la sombra lejos de toda fuente de calor, sea 5° C o menor y en descenso. Dichas operaciones no serán reiniciadas hasta que la temperatura ambiente a la sombra sea de 2° C y esté en ascenso. En obra deberá disponerse de los medios adecuados para proteger al hormigón contra la acción de las bajas temperaturas.
- c) La temperatura del hormigón en el momento de su colocación sobre la superficie de apoyo de la calzada, será siempre menor de 27° C. Cuando sea de 27° C o mayor, se suspenderán las operaciones de colocación. Las operaciones de hormigonado en tiempo caluroso se realizarán evitando que las condiciones atmosféricas reinantes provoquen un secado prematuro del hormigón y su consiguiente agrietamiento. Cuando la temperatura de la superficie de apoyo supere los 32° C se deberá enfriar la misma para evitar efectos perjudiciales.
- d) Asentamiento del hormigón fresco, Norma IRAM 1536. Por cada carga transportada el Contratista controlará el asentamiento, bajo la supervisión de la Inspección de Obra, para lo cual en el momento de la colocación se extraerá una muestra que deberá cumplir con el asentamiento declarado para la fórmula de mezcla con una tolerancia de un centímetro ($\pm 1,0$ cm).
- e) El contenido de aire del hormigón fresco, Norma IRAM 1602 y 1562, será controlado diariamente o por lote (lo que resulte en mayor número en una jornada) por el Contratista bajo la supervisión de la Inspección. De no cumplirse con los valores establecidos por la tolerancia dada para la fórmula de la mezcla (Tabla del Art. 9, Inc. c.), el hormigón elaborado será observado.
- f) Compactación. El hormigón deberá ser compactado hasta alcanzar la máxima densidad posible tanto durante su colocación como inmediatamente después de colocado. La magnitud de la energía necesaria deberá cumplir con lo especificado en el CIRSOC 201 (VERSIÓN 2005), Capítulo "Compactación" y con las especificaciones particulares de la obra a realizar.
- g) Terminación: en el caso de emplearse el método manual, y luego de haber sido colocado el hormigón según lo especificado por el CIRSOC 201 (Versión 2005), se utilizarán para la terminación fratasas de aluminio, en una cantidad igual o superior a dos (2) unidades, cuyas dimensiones mínimas por planchuela serán de 0,20 m por 1,20 m. El fratasado se realizará sin la adición de agua ni lechada de agua/cemento. Los trabajos se concluirán con pasadas longitudinales de arpillera húmeda. Quedan totalmente prohibidos cualquier otro tipo de fratasas y/o cintas para este tipo de trabajos.

En el caso de utilizarse equipos de alto rendimiento (TAR), la terminación se hará con el dispositivo "autofloat", adosado al equipo y arpillera húmeda, en forma sincronizada y automática.

ART. 13 .1: Numeración y Fecha de las Losas de la Calzada

Antes de que el hormigón endurezca, cada losa será identificada claramente, mediante un número arábigo y se escribirá la fecha de construcción. Esto se efectuará con números de 15 cm de altura, inscriptos sobre el borde derecho de la calzada, en el sentido de avance, a 10 cm del borde y 40 cm de la junta transversal que delimita la iniciación de la losa.

ART. 13 .2: Juntas de la Calzada de Hormigón

ART. 13 .3: Condiciones Generales

Con el objeto de evitar el agrietamiento irregular de las losas, se ejecutarán juntas de los tipos y dimensiones indicados en los planos y en las especificaciones particulares.

Junto con la metodología constructiva el Contratista informará con la debida anticipación la secuencia de aserrado de juntas y el tiempo máximo para ejecutarlas. El Contratista será totalmente responsable de las consecuencias que las demoras en el aserrado produzcan a la calzada. Asimismo presentará un plano de distribución de juntas por cada intersección. Inmediatamente después del aserrado se procederá al relleno de la junta con algunos de los materiales especificados o el que se indique en la especificación particular.

Deberá cumplirse con lo especificado en el PETAG referido a equipos.

ART. 13 .4: Tipos y construcción de juntas

- a) **Juntas transversales de dilatación.** Las juntas transversales de dilatación se construirán en los lugares que indiquen los planos del proyecto.

El material de relleno será cualquiera de los especificados en el presente Capítulo.

- b) **Juntas transversales de construcción.** Estas juntas sólo se construirán cuando el trabajo se interrumpa por más de 30 minutos y al terminar cada jornada de trabajo. Se tratará en lo posible de hacer coincidir las juntas de construcción con juntas de contracción previstas en el proyecto. El Contratista deberá disponer de los moldes y elementos de fijación adecuados para la conformación de estas juntas de acuerdo al proyecto de obra.
- c) **Juntas transversales de contracción y longitudinales.** Las juntas a plano de debilitamiento, tanto transversales como longitudinales, deberán ser ejecutadas cortando una ranura en el pavimento mediante máquinas aserradoras. Las ranuras deberán ejecutarse con una profundidad mínima de $\frac{1}{4}$ del espesor de la losa y su ancho será el mínimo posible que pueda obtenerse con el tipo de sierra usada, pero en ningún caso excederá de 10 mm. La distancia máxima entre juntas no deberá ser mayor de cinco metros (5 m), salvo disposición en contrario de las especificaciones

**PUETG DVBA
2019-V1**

particulares. La construcción deberá responder en un todo a las especificaciones de obra.

- d) **Juntas ensambladas de construcción y longitudinales.** Este tipo de junta se construirá como y dónde lo especifique el proyecto. La ensambladura de la junta se logrará adosando al molde lateral, para que el hormigonado se coloque en la posición de la junta, una pieza metálica o de madera, con la forma y dimensiones de la ensambladura. Los bordes de la junta serán redondeados con una herramienta especial. Deberán responder a lo indicado en las especificaciones particulares de obra.

ART. 13 .5: Pasadores, Barras de Unión y Armadura Distribuída

- a) **Pasadores de acero.** Los pasadores serán barras lisas de acero (Art. 5.1.) de sección circular de las dimensiones indicadas en la especificación particular.

En las juntas de dilatación, uno de los extremos del pasador estará cubierto con un manguito de diámetro interior, algo mayor que el de la barra del pasador, obturando su extremo permitiendo al pasador una carrera mínima de 2 cm.

El manguito podrá ser de cualquier material no putrescible ni perjudicial para el hormigón, y que pueda además, resistir adecuadamente los efectos derivados de la compactación y vibrado del hormigón al ser colocado.

Los pasadores se colocarán de manera tal que resulten paralelos al eje y a la rasante de la calzada con la separación indicada en la especificación.

Previo a la colocación del hormigón, una mitad del pasador será engrasada de modo tal que se impida la adherencia entre el hormigón y el acero con el objeto de permitir el libre movimiento de las losas contiguas, en los casos de dilatación y contracción.

- b) **Barras de unión y armadura.** Las barras de unión (Art. 5.2.) se colocarán con la separación y dimensiones indicadas en las especificaciones particular.

La armadura (Art. 5.3.) distribuída se colocará en el espacio entre el medio del espesor de la losa y 5 cm por debajo de la superficie expuesta.

En las rotondas, empalmes, enlaces o accesos donde el ancho total de la calzada exceda de 8 metros se deberá incrementar la cuantía de la armadura transversal y barras de unión en una cantidad proporcional al ancho.

ART. 13 .6: Protección y curado del hormigón

13.6.1. Condiciones Generales

- a) El contratista realizará la protección y curado del hormigón de modo de asegurar que el hormigón tenga la resistencia especificada y se evite la fisuración y agrietamiento de las losas.

El tiempo de curado no será menor de veintiocho (28) días. En caso de bajas temperaturas se aumentará el tiempo de curado en base a las temperaturas medias diarias.

- b) El período de curado se aumentará en un número de días igual al de aquellos en que la temperatura media diaria del aire en el lugar de ejecución de la calzada haya descendido debajo de los 5° C. Entendiendo como temperatura media diaria al promedio entre la máxima y mínima del día. A estos efectos la inspección llevará un registro de las temperaturas máximas y mínimas diarias.

13.6.2. Métodos de Curado

Se utilizará como método de curado la aplicación de película impermeable (membrana de curado líquida) o film de polietileno, dependiendo ello del tipo de obra y de lo establecido en las Especificaciones Técnicas Particulares. En el caso de utilizar algunos de los métodos indicados en párrafos a) y b) deberá cumplirse lo establecido en el PETAG sobre clasificación del medio receptor, y en el caso del inciso b), los productos deberán cumplir con la Norma IRAM 1675.

El método de curado empleado por el contratista deberá resultar efectivo bajo cualquier condición climática. Al solo juicio de la inspección, ésta podrá ordenar el cambio de método de curado ante fisuración incipiente o cualquier otro defecto atribuible a esta causa.

- a) **Película impermeable.** Este método consiste en el riego de un producto líquido, del tipo membrana de resina con base solvente, el que se efectuará inmediatamente después de desaparecer el agua libre de la superficie de la calzada recién terminada. Deberá quedar una película impermeable fina, uniforme y adherida al hormigón, la que será opaca y pigmentada de blanco. Queda prohibido el uso de membranas de curado de base acuosa.

La aplicación se hará por medio de un pulverizador mecánico en la dotación que sea necesaria para asegurar la eficacia del curado. La verificación de la dotación utilizada se hará por medio del pesaje de láminas o planchas de un metro cuadrado (1 m²) que se dejarán al paso del equipo, en sitios que indique la Inspección. La tolerancia admitida será del cinco por ciento (-5%) en menos, de detectarse que ello no se cumple, se procederá a una nueva aplicación del área.

**PUETG DVBA
2019-V1**

- b) **Lámina de polietileno.** Será de 20 micrones de espesor mínimo y su provisión se hará en cantidad suficiente para realizar el curado continuo durante 10 días. En lugares donde deban superponerse distintas porciones de película, deberá solaparse convenientemente. Una vez extendida sobre la calzada se la cubrirá con tierra en una capa de aproximadamente 5 cm de espesor.

13.6.2.1. Período de Curado

Si la Inspección lo juzga conveniente, de acuerdo con los resultados de los ensayos pertinentes sobre muestras moldeadas del hormigón de la calzada podrá autorizarse la disminución del tiempo de curado.

13.6.3. Protección de la Calzada durante y después de la Construcción

- a) Durante la construcción, el hormigón fresco o no suficientemente endurecido, será protegido contra los efectos perjudiciales de la lluvia y de otras circunstancias que puedan afectarlo desfavorablemente.
- b) Deberá protegerse a la calzada contra la agresión del tránsito, peatones y otros.
- c) Toda losa o porción de calzada que por cualquier causa hubiese resultado dañada, a juicio de la Inspección, será reparada, o removida y reemplazada por el Contratista sin compensación alguna.

ART. 13 .7: Construcción de Cordones

En el caso que en el proyecto se indique la construcción de cordones, éstos se ejecutarán conforme a lo indicado en los planos de obra particulares y en forma simultánea con el pavimento o bien antes de que comience el fragüado del hormigón. No se permitirá su ejecución una vez endurecido el hormigón del pavimento.

ART. 13 .8: Construcción de Banquinas

Las banquetas se terminarán totalmente antes que el pavimento sea librado al tránsito, ejecutándose el trabajo con todas las precauciones necesarias para no dañar los bordes de las losas, y de conformidad con las dimensiones y pendientes indicadas en los planos y demás disposiciones de carácter técnico.

ART. 13 .9: Losas Reforzadas para Pasos

Las losas contiguas a puentes, pasos a nivel, etc., serán con armaduras reforzadas y se construirán de acuerdo a las dimensiones y/o indicaciones que figuran en el plano tipo

correspondientes. Las armaduras se colocarán en la caja en la posición correcta mediante clavos fijados en la subrasante, en cantidad y sección que apruebe la Inspección.

ART. 14: APERTURA DEL PAVIMENTO A LA CIRCULACIÓN

El librado de la calzada al tránsito público y propio de la obra, se dará a los 30 días más los días en que se hubiera prolongado el curado por baja temperatura, contados a partir de la fecha de construcción de las losas, o plazo mayor que establezca la Inspección.

ART. 15: CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

La Inspección efectuará todos los ensayos y mediciones necesarias para la recepción de los trabajos especificados. El Contratista deberá proveer a tal fin todos los recursos materiales y de personal, necesarios para efectuar estas tareas.

La calzada terminada deberá cumplir con las siguientes condiciones:

ART. 15 .1: Ancho, Alineación de los Bordes de la Calzada, Cordones y Juntas

- a) La calzada deberá ejecutarse en el ancho de proyecto. Si en algún sector el ancho de la calzada resultara menor que el indicado en el proyecto, por cada centímetro en menos se descontará diez centímetros (10 cm) de ancho en la longitud que presente esta deficiencia. Los sectores en que la diferencia en menos respecto del ancho de proyecto supere los tres centímetros (3 cm), serán rechazados.
- b) Los bordes de la calzada y cordones se controlarán con una regla recta y rígida de 3 m de longitud. Las desviaciones mayores de 20 mm serán corregidas por el Contratista, demoliendo y reconstruyendo sin cargo la zona afectada, entendiéndose por zona afectada a la totalidad de las losas con defecto, en ancho y espesor. Como alternativa, la Inspección podrá aceptar las desviaciones aplicando un descuento de un metro cuadrado (1 m²) de pavimento por cada falta de alineación.
- c) Las juntas deben ser rectas. Como máximo se aceptará una desviación de 20 mm en 3 m de longitud. En caso de desviaciones mayores, se aplicará un descuento igual a 5 m² de pavimento por cada 3 m de junta observada.

ART. 15 .2: Perfil Transversal

La pendiente del perfil transversal no deberá ser inferior en dos por mil (0,2%) ni superior al cuatro por mil (0,4%) de la del proyecto. Los sectores donde no se cumpla esta exigencia serán demolidos y reconstruidos por cuenta del Contratista.

PUETG DVBA 2019-V1

ART. 15 .3: Irregularidades Superficiales de la Calzada

15.3.1. Alisado Superficial

La superficie total de la losa será suavemente alisada con una regla longitudinal con mangos en sus extremos, separándose los dos obreros que deban manejarla, en dos puentes transversales y mientras el hormigón esté todavía plástico en forma paralela al eje longitudinal del afirmado deslizándola suavemente sobre la superficie del pavimento y dándole un movimiento de vaivén al mismo tiempo que se le traslada transversalmente. Los sucesivos avances de estas reglas se efectuarán en una longitud máxima igual a la mitad del largo de aquellas.

Dicha operatoria podrá ser suplida por equipos automáticos, aprobados por la Inspección.

15.3.2. Índice de Perfil

Una vez terminada la calzada se determinará el Índice de Perfil (IP) mediante el empleo del Perfilógrafo California, de acuerdo a la Norma ASTM E 1274-93. La metodología, los valores máximos de IP, tolerancias y condiciones de aceptación y rechazo serán establecidos en las Especificaciones Técnicas Particulares.

15.3.3. Extracción de la Lechada Superficial

Todo exceso de agua o materias extrañas que aparecieran en la superficie durante el trabajo de acabado, no se integrarán al hormigón sino que se retirarán empleando el alisador longitudinal.

15.3.4. Terminaciones de los Bordes

Los bordes de las losas se terminarán cuidadosamente con la herramienta especial de radio adecuado en el momento en que el hormigón inicie su endurecimiento.

15.3.5. Comprobación de la Superficie con Regla de 3 m

La lisura superficial del pavimento se controlará con una regla de tres (3) metros, tan pronto como se haya endurecido lo suficiente como para que se pueda caminar sobre él.

Esta operación no se realizará antes de haber transcurrido por lo menos doce (12) horas contadas a partir del momento de la colocación, el Contratista hará limpiar perfectamente la superficie del pavimento.

**PUETG DVBA
2019-V1**

Esta confrontación se realizará longitudinalmente en líneas paralelas al eje del camino, de acuerdo a la indicación de la Inspección. La regla a utilizarse será rígida de tres (3) metros de largo, la cual se apoyará sobre el pavimento. Si las ordenadas medidas entre el borde inferior de la regla de tres (3) metros de longitud y el pavimento no exceden en ningún punto de tres (3) milímetros, se considerará cumplida esta Especificación.

Si las ordenadas medidas exceden de tres milímetros (3 mm) y son menores o iguales que diez milímetros (10 mm) el Contratista optará entre:

15.3.5.1. Corrección de la zona defectuosa, mediante operaciones de desgaste

Para emparejar la superficie no se permitirá emplear martillos ni herramientas de percusión.

Sólo se permitirá para este procedimiento el empleo del equipo ambulooperante tipo "Trim" y se efectuarán los descuentos correspondientes por pérdida de espesor.

Todos los trabajos serán por cuenta del Contratista quien no percibirá por ello compensación alguna.

15.3.5.2. Deducción del importe

Deducción del importe de un metro cuadrado del pavimento (al precio del contrato) por cada zona controlada de igual superficie donde se compruebe que existen uno o varios puntos donde se sobrepasa la tolerancia establecida (3 y 10mm)

Si la diferencia excediera de diez milímetros (10 mm) se demolerá íntegramente la sección defectuosa, retirándose los escombros y procediéndose a su reconstrucción, todo lo cual se hará a exclusivo costo del Contratista.

Se entenderá por sección defectuosa a la superficie de pavimento que contenga a la zona en que se haya excedido aquella tolerancia (10 mm) quedando limitada por juntas, longitudinales, transversales de contracción, etc., o juntas y bordes de pavimento.

ART. 15 .4: RUGOSIDAD

Una vez terminada la calzada se determinará la rugosidad mediante el empleo del rugosímetro tipo BPR o BUMP INTEGRATOR. En caso de utilizarse el índice de rugosidad internacional se aplicará la correspondiente ecuación de correlación manteniendo las mismas exigencias.

PUETG DVBA 2019-V1

Se adoptarán tramos entre 2000 y 6000 metros; los que a su vez se subdividirán en sub-tramos de 300 metros, estando a cargo de la Inspección el fijar la ubicación en cada caso, por progresivas.

Cada valor individual R_i corresponde al registro hecho en cada trocha entre las progresivas correspondientes.

Sectores con irregularidades más acentuadas se consideran aparte del conjunto el tramo. Donde la Inspección lo considere conveniente podrá reducir los sub-tramos hasta una longitud de 100 m sosteniendo las mismas exigencias.

15.4.1. Nivel de Calidad

El valor medio del tramo, en términos de IRI, deberá ser establecido en las Especificaciones Técnicas Particulares, compatibilizando el mismo con el Índice de Perfil exigido en las mismas.

Las determinaciones se efectuarán por carril, en el sentido que fije la Inspección.

En los tramos donde no se cumpla con la exigencia establecida en las Especificaciones Técnicas Particulares, se aplicará el siguiente descuento D_1 sobre la superficie del tramo computado.

$$D_1 = 0,1 * P$$

Donde "P" es el precio unitario del ítem.

Cuando IRI exceda el valor límite máximo establecido en la Especificación Técnica Particular, corresponderá el rechazo del tramo.

15.4.2. Uniformidad

Referido a IRI(m) del tramo los valores individuales IRI(i) de cada sub-tramo, no deberán exceder de:

$$IRI(i) \leq 1,25 IRI(m)$$

Aceptándose sólo un sub-tramo cada diez (o fracción) que no cumpla esa condición.

Cuando ello no se presente corresponderá un descuento D_2

$$D_2 = 0,1 * P$$

Si el número de sub-tramos defectuosos excede el 30 % se rechaza el tramo.

Cuando algún sub-tramo registre un IRI(i) mayor de 1,4 IRI(m), el tramo será rechazado.

Los descuentos D₁ y D₂ son acumulativos; debiendo el contratista adoptar los recaudos necesarios para subsanar las deficiencias, que han generado los descuentos y /o el eventual rechazo.

ART. 15 .5: Espesor y Resistencia de la Calzada Terminada

La recepción parcial o total de un pavimento se realizará previa verificación del espesor y la resistencia del hormigón de la calzada.

Esta verificación se practicará subdividiendo la calzada contratada en “zonas normales” o “zonas reducidas”, de acuerdo a lo que se especifica a continuación:

15.5.1. Zonas Normales

Se denominará de esta manera a los tramos contiguos de pavimento de superficie aproximadamente igual a 1800 m². En el caso de calzadas que se construyan con Terminadoras de Alto Rendimiento, la superficie se elevará a 4000 m².

15.5.2. Zonas Reducidas

Se denominará a los tramos contiguos de pavimentos restantes después de haber subdividido el total de la calzada en “zonas normales”.

15.5.3. Rutas de Doble Calzada o Construcción en Trochas

En las calles o rutas de doble calzada, separadas por una rambla central o en aquellas de calzada única pero cuya construcción se realice por trochas, se considerará cada calzada o trocha, en forma independiente.

- a) Cada zona será subdividida en sectores de una superficie de 300 m² cada uno. De cada sector se extraerá un (1) testigo, que representará el hormigón del mismo. En ningún caso el número de testigos a extraer en una “zona” será menor que tres (3).
- b) Antes de iniciar la extracción de testigos y con suficiente anticipación, la Inspección confeccionará planos por cuadruplicado, donde se indicarán los límites de las zonas y las fechas en que cada zona fuera construida. De este juego de planos, dos se enviarán a esta DVBA, conjuntamente con un plano tipo del perfil transversal del pavimento en el que se indicará si el espesor es uniforme o no. Otro plano se entregará a la Contratista y el restante quedará en poder de la Inspección.

PUETG DVBA 2019-V1

El envío de planos a la DVBA se hará con la debida anticipación para que los testigos se puedan extraer una vez que alcancen la edad de veintiún (21) días contados a partir del momento en que el hormigón fue colocado en obra.

- c) El lugar de la extracción de los testigos, será determinado por la Inspección, juntamente con el Laboratorio de esta DVBA, en base a los planos confeccionados.
- d) Los testigos se extraerán después de que el hormigón tenga una edad de 21 días contados a partir del momento de su colocación. Cuando la temperatura media diaria sea inferior a 5° C se aumentará el número de días previos al calado de los testigos así como para su ensayo a compresión. Ese número será la cantidad de días en que se dió esa condición.
- e) El ensayo para determinar la resistencia de rotura a compresión se realizará sobre testigos a la edad de 28 días efectivos, que comprenden los 28 días iniciales más el número de días en que se prolongó el curado. El valor que se obtenga se adoptará como resistencia a la edad de 28 días.
- f) Los testigos empleados para verificar el espesor y resistencia del hormigón de la calzada, no deberán tener defectos visibles, ni deben haber sufrido alteraciones durante la extracción, y traslado que puedan afectar los resultados de los ensayos.
- g) De acuerdo a lo especificado, el hormigón endurecido no presentará vacíos. En consecuencia, si al extraerse un testigo se observaran vacíos, procederá a determinar la zona defectuosa de pavimento, para ser rechazada.
- h) Para determinar la zona de pavimento defectuosa por vacíos se realizarán extracciones suplementarias a ambos lados del testigo extraído que hubiese presentado vacíos. Estas extracciones se realizarán en la línea de dicho testigo y en dirección paralela al eje del camino, hasta encontrar testigos en que aquellas deficiencias no aparezcan. Los testigos que se consideren sin vacíos, se ensayarán para determinar las resistencias y el espesor de la calzada. El primer testigo suplementario por vacíos se extraerá a un (1) metro, el segundo a cinco (5) metros y el tercero a diez (10) metros del primer testigo normal en que aparezcan vacíos. Los sucesivos testigos suplementarios se extraerán a distancia diez (10) metros del último testigo suplementario extraído. Si el pavimento tiene junta longitudinal, el ancho de la zona a rechazar por vacíos estará delimitada por esta junta y el borde la losa que comprende a los testigos defectuosos. En caso de no existir junta longitudinal, el ancho de la zona a rechazar será el de la losa. En cuanto a la longitud de la zona defectuosa, estará determinada por la distancia comprendida entre los últimos testigos suplementarios que presentan vacíos, a ambos lado del testigo defectuoso inicial, en dirección al eje del camino.
- i) Los ensayos de los testigos se realizarán en instalaciones de esta DVBA, deberán ser presenciados por el Representante del Contratista o por Profesionales autorizados por este. Si por cualquier motivo, en el momento de realizarse el ensayo no se encontrase presente el representante del Contratista, los testigos serán ensayados, quedando sobreentendido que el Contratista acepta en un todo el acto realizado. Antes de ser

PUETG DVBA 2019-V1

ensayados, los testigos deberán contar con la aprobación conjunta de la Inspección, del representante de la DVBA y del Representante Técnico del Contratista. En caso de discrepancias y siempre antes de realizar los ensayos, se repetirá inmediatamente la extracción cuestionada, debiéndose dejar constancia de ello en el Acta de Extracción.

- j) Las verificaciones que se realicen para determinar el espesor y la resistencia del hormigón de la calzada, servirán para adoptar uno de los 3 criterios siguientes, que se aplicarán independientemente para los espesores y para las resistencias.
 - a. Aceptación de la calzada, sin penalidades
 - b. Aceptación de la calzada mediante un descuento en la superficie construida.
 - c. Rechazo de la calzada de características deficientes, su demolición y reconstrucción.
- k) Cuando la calzada tenga espesores, anchos o resistencias mayores que los establecidos en los planos y en estas especificaciones, no se reconocerá pago adicional alguno.
- l) Solamente podrán extenderse certificados de pago, de aquellos sectores donde se hayan extraído testigos para realizar los controles de espesores y resistencias. Una vez conocidos los resultados, se aplicará el criterio que corresponda.
- m) En caso de haberse extendido el certificado final se efectuará el depósito de garantía. Es facultativo de la Dirección de Vialidad retener los certificados en tránsito si se considera que el depósito de garantía es insuficiente.

ART. 15 .6: Extracción de Testigos

- a) Las extracciones se realizarán mediante equipos provistos de brocas rotativas en las condiciones que establezca la Norma IRAM 1551.
- b) Los testigos tendrán un diámetro de aproximadamente 15 cm.
- c) Los testigos serán extraídos en presencia de representantes del Contratista, el que será citado mediante orden de servicio y / u otra comunicación fehaciente, la Inspección y representantes de esta DVBA.

Si por cualquier motivo el representante del Contratista no se encontrase presente, los testigos se extraerán igualmente, quedando sobreentendido que el Contratista acepta en un todo el acto realizado. Las perforaciones se realizarán perpendicularmente a la superficie de la calzada, evitando las juntas, los pasadores y barras de unión.

- d) No se permitirá realizar re-extracciones de testigos, excepto en los casos en que los mismos presenten defectos o signos de alteración.
- e) Después de extraído cada testigo, el mismo será identificado y firmado por los representantes de las partes que presenciaron la extracción, sobre la superficie cilíndrica, con lápiz de escritura indeleble u otro medio adecuado.

**PUETG DVBA
2019-V1**

- f) Finalizada la jornada en que se realizaron las extracciones, se labrará un acta por duplicado, donde constarán la obra, fecha de extracción, número de indentificación del testigo, progresiva, número de losa de la que se extrajo el testigo, fecha de construcción de la losa, distancia al borde del pavimento (izquierdo o derecho, en el sentido de avance de las operaciones de hormigonado) sector y zona a la que pertenece y todo otro dato que facilite la identificación. El acta será firmada por los representantes de las partes. La copia será entregada al Representante Técnico del Contratista.
- g) En el caso de que se extrajeran testigos adicionales, en el acta correspondiente se dejará constancia del motivo por el que se extrajeron estos testigos adicionales. Finalizada la extracción, los testigos serán transportados a esta DVBA por la Inspección.
- h) Los testigos serán ensayados en la DVBA, el embalaje y traslado de los testigos hasta el lugar de ensayo, serán por cuenta y cargo del Contratista. La Inspección y el Contratista si lo desea, acompañarán a los testigos y adoptarán las precauciones necesarias, a los efectos de asegurar la autenticidad de los mismos y su perfecta identificación.
- i) Inmediatamente de realizadas las extracciones, el Contratista hará rellenar las perforaciones con hormigón de las características especificadas para la construcción de la calzada. El mismo se compactará, enrasará y curará adecuadamente, en la forma especificada.
- j) Las mediciones y ensayos de los testigos serán realizadas en esta DVBA , estando presente la Inspección, siguiendo lo estipulado por la Norma IRAM 1551, pudiendo el Contratista presenciar los mismos.

15.6.1. Mediciones sobre los Testigos

- a) El espesor de cada testigo, será determinado como promedio de cuatro mediciones. Dichas mediciones se efectuarán al milímetro (mm) el promedio se redondeará al milímetro entero más próximo.

Una de las mediciones se tomará según el eje del testigo cilíndrico y los restantes según vértices de un triángulo equilátero inscripto en una circunferencia de 10 cm (diez centímetros) de diámetro, según se muestra en la Figura 1.

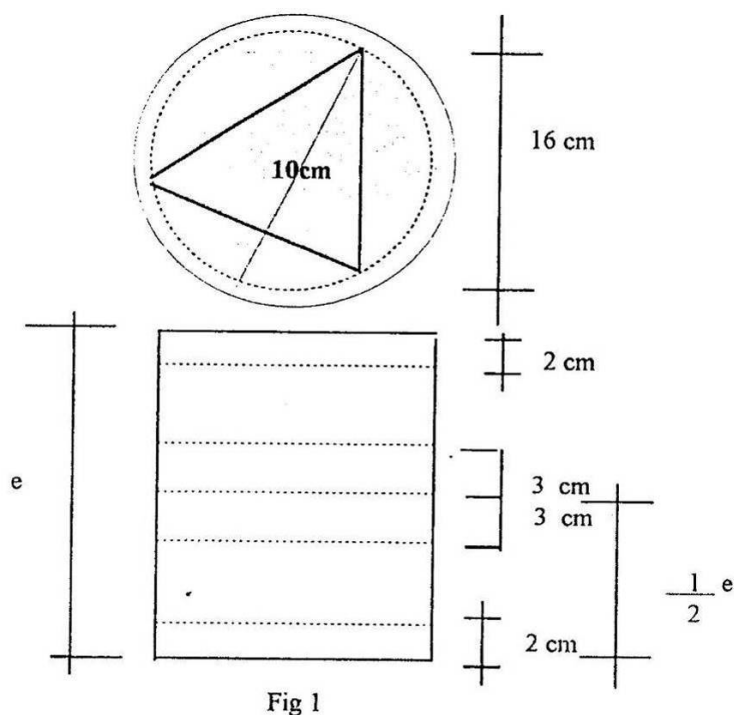


Fig 1

El diámetro de cada testigo será calculado en base a tres mediciones de circunferencia, tomadas, una aproximadamente en la mitad de la altura del testigo y las otras dos, uno (1) a dos (2) centímetros de las bases del mismo.

La media aritmética de las mediciones, redondeada al milímetro entero más próximo, permitirá obtener la circunferencia media, y éste, el diámetro medio. Los diámetros se tomarán en lo posible, con una aproximación de 0,25 mm, pero en ningún caso la aproximación excederá de 2,5 mm.

b) El diámetro de los testigos cilíndricos que se emplean para determinar la resistencia a la compresión, serán por lo menos 3 veces mayores que el tamaño nominal del agregado grueso contenido en el hormigón.

c) Los testigos a ensayar no tendrán una relación de esbeltez, h/d , mayor que 2 ni menor que 1, de acuerdo a Norma IRAM 1551.

Tabla de relaciones entre altura y diámetro medio h/d

h/d	Factor de corrección
2,00	1,00
1,75	0,98
1,5	0,96
1,25	0,93

**PUETG DVBA
2019-V1**

h/d	Factor de corrección
1,00	0,87

Para valores de las relaciones entre la altura y el diámetro medio que no figuren comprendidos entre los de la tabla los factores de corrección se obtendrán por interpolación lineal.

15.6.2. Espesores de la Calzada Terminada

- La altura de cada testigo extraído se determinará de acuerdo a lo expresado anteriormente, en Mediciones de testigos. Cuando el espesor promedio de dos testigos correspondientes a un sector resulte inferior en 15 mm o más del teórico de proyecto el mismo será demolido y reconstruido por el Contratista con un hormigón de las características especificadas sin compensación alguna. Igual criterio se seguirá cuando el espesor de un testigo sea inferior en 20 mm o más con respecto al de proyecto. Por lo tanto los testigos de alturas menores que la indicada no se tendrán en cuenta para calcular el espesor promedio de cada zona ya que corresponden a sectores que serán demolidos y reemplazados.
- Se considerará como espesor de la calzada de cada zona, tomada de acuerdo con lo establecido en 15.5.1, al promedio de las alturas de los testigos. El promedio se redondeará al mm más próximo.
- Si el espesor medio de la calzada determinada según b) es igual o mayor que el espesor de proyecto menos 2 mm, la calzada, en lo que hace a su espesor, será aceptada.
- Si la diferencia entre el espesor de proyecto y el espesor medio de la zona es de 2.1 mm o mayor, y hasta 10 mm, la calzada en lo que hace a su espesor, será aceptada con descuento "D", por déficit de espesor. El descuento se aplicará a la zona de donde se extrajeron los testigos previa deducción de los sectores en donde corresponde su demolición y reconstrucción.

El descuento D a aplicar a la superficie afectada se calculará con la expresión:

$$D = [\Delta E - 0,2\text{cm}]^2 \times 0,5 \times P$$

Donde:

P = precio unitario del ítem

ΔE (diferencia de espesor) = E (proyecto) – E (promedio) cm

- e) Cuando corresponda la demolición y reconstrucción de un sector de la calzada, el contratista realizará ambas operaciones y también el transporte de los escombros fuera de la zona de obra, sin compensación alguna.

15.6.3. Resistencia del Hormigón de la Calzada Terminada

- a) Los testigos luego de extraídos e identificados se mantendrán sumergidos en agua a una temperatura de 20 ± 2 centígrados.
- b) La preparación de los testigos y el ensayo de resistencia de rotura a compresión, se realizarán de acuerdo con lo indicado por las Normas IRAM 1553 y 1546 respectivamente, en lo que no se opongan a lo establecido en los incisos que siguen.
- c) Cuando para preparar las bases se haya empleado mortero de cemento portland, previamente al ensayo del testigo a compresión se lo sumergirá en agua saturada de cal, a 20 ± 2 ° centígrados, durante por lo menos 40 horas y se lo ensayará a compresión inmediatamente después de haberlo traído del agua, previo secado de las bases.
- d) Si para preparar las bases se emplea mortero de azufre, antes de prepararlas será tratado en la forma indicada en el inciso anterior c). Cuatro (4) horas antes de realizar el ensayo a compresión se lo extraerá del agua y se secarán sus extremos mediante una tela adecuada. Luego el testigo se expondrá horizontalmente al aire del laboratorio, hasta que el color del hormigón indique que los extremos del mismo están superficialmente secos. Inmediatamente después se procederá a la preparación de las bases de ensayo y después que éstas han sido preparadas, los testigos permanecerán en período de espera, por lo menos durante dos (2) horas, a los efectos de posibilitar el suficiente endurecimiento del mortero de azufre, antes de realizar el ensayo de compresión. En ningún caso el espesor de cada base del mortero de cemento o de azufre será mayor de 5 mm.
- e) Después de preparadas las bases con mortero de azufre, las mismas no se pondrán en contacto con agua ni con humedad.
- f) Cualquiera sea el mortero empleado, después de preparadas las bases se evitará el secado del testigo. Al efecto, la superficie lateral se envolverá con una arpillera húmeda, o con película de polietileno, hasta el momento de ensayo.
- g) La máquina empleada para aplicar la carga de ensayo tendrá un cabezal móvil provisto de la correspondiente calota esférica y apreciará las cargas aplicadas con error menor del 1 %.
- h) Los ensayos se realizarán a la edad de (28) veintiocho días, hasta cincuenta (50) días, cumpliendo, si corresponde, lo establecido para los casos en que la calzada hubiese estado sometida a temperaturas medias menores de $+ 5$ ° centígrados. Si la Inspección lo dispone los ensayos se podrán realizar a los 50 días.
- i) Preferentemente se ensayarán a la edad de veintiocho días, para que esto pueda cumplirse el Contratista, la Inspección y esta DVBA, prestarán toda la colaboración que sea necesaria.
- j) En caso de que los testigos no hubiesen podido ser ensayados a la edad del ensayo, la resistencia obtenida será reducida para obtener la resistencia a edades de (28)

**PUETG DVBA
2019-V1**

veintiocho días. A tal efecto se considerará que entre las edades de (28) veintiocho y (50) cincuenta es un ocho (8) por ciento superior a la resistencia del mismo testigo a la edad de veintiocho (28) días.

- k) Bajo ningún concepto se ensayarán testigos cuyas edades sean superiores a cincuenta (50) días.
- l) La superficie del testigo se calculará en base al diámetro medio, determinado en la forma indicada anteriormente. Dicha superficie se redondeará al centímetro cuadrado más próximo. Se expresará en centímetros cuadrados.
- m) La resistencia específica de rotura a compresión de cada testigo se redondeará al kilogramo por centímetro cuadrado más próximo y se expresará en kg/cm².
- n) Los testigos se ensayarán a la compresión de acuerdo con lo especificado por la Norma IRAM1546, determinándose la resistencia específica de rotura a la compresión.
- o) Para relaciones de esbeltez, h/d, comprendidas entre $1 \leq h/d \leq 2$, la resistencia específica de rotura a la compresión obtenida según el ensayo, deberá corregirse multiplicándola por los factores que se indican en la tabla de relaciones de esbeltez, con aproximación al Kg/cm² más próximo.
- p) Para cada zona se deberán cumplir las siguientes exigencias:
 - La resistencia de los testigos a la compresión corregida por la relación altura/diámetro será mayor o igual a la resistencia a la compresión especificada en el Art. 9, admitiéndose hasta un 10 % de testigos por debajo de este valor (testigos defectuosos).
 - De excederse este porcentaje se aplicará un descuento **D** sobre la superficie de la zona, de acuerdo con la siguiente expresión (siendo P el precio unitario del ítem).

$$D = 0,1 * P$$

- Si el porcentaje de testigos defectuosos excede el 20 % (veinte por ciento) corresponderá la demolición y reconstrucción de la zona según la calidad especificada, por cuenta y cargo del Contratista.
- Además, ninguno de los testigos podrá tener una resistencia a la compresión menor del 80 % de la resistencia especificada, de presentarse esta deficiencia se deberá reconstruir todo el sector al que pertenece ese testigo.
- Cuando deba recibirse una zona de área reducida se deberá extraer un mínimo de seis (6) testigos (o mayor número, a criterio de la Inspección), sobre los cuales se exigirá que la resistencia media (Rm) sea mayor o igual que la resistencia especificada más 30 Kg/cm². Además se mantiene la exigencia que la resistencia de los testigos individuales sea mayor o igual que 0.8 de la resistencia especificada, procediendo al rechazo del sector que no cumpla. De no cumplirse las exigencias sobre R de los testigos se aplicará un descuento sobre el área total

de la zona de 2 % por cada 1 % en que difiera en defecto la resistencia media de los testigos respecto de la resistencia exigida, (R especificada + 30 Kg/cm²). La resistencia especificada será de 300 kg/cm² o la que indique el Pliego de la Obra.

$$R_m = [R \text{ especificada} + 30 \text{ Kg/cm}^2]$$

ART. 16: ESPECIFICACIONES ESPECIALES

ART. 16 .1: Espesor y Resistencia del hormigón en los pavimentos con cordones integrales

Se considerará como espesor y resistencia del hormigón de una zona normal (o reducida, según corresponda), al promedio, **em** de los espesores, y al promedio de las resistencias de los testigos extraídos de la misma de acuerdo a lo especificado en el Art. 15.6.

El promedio de los espesores se redondeará al milímetro entero más próximo, y el promedio de las resistencias, se redondeará al kilogramo por centímetro cuadrado más próximo, cuando el espesor de un testigo sea mayor que (et.+ 1 cm), siendo el espesor teórico, se tomará para el cálculo del promedio **em**; e = [et + 1,0 cm].

ART. 16 .2: Espesor y Resistencia del Hormigón en los Pavimentos Sin Cordones Integrales

a) Espesor de una Zona

Se considerará como espesor de una zona al promedio obtenido, ya sean con los espesores medios sobre los testigos, o con los espesores de cada borde, que origine el descuento mayor al aplicar el criterio indicado en el punto Art. 15.6. Cuando el espesor de un testigo sea mayor que [et + 1 cm] siendo, **et** el espesor teórico, se tomará para el cálculo del promedio **em**, [et + 1 cm].

b) Mediciones de Espesores de Borde

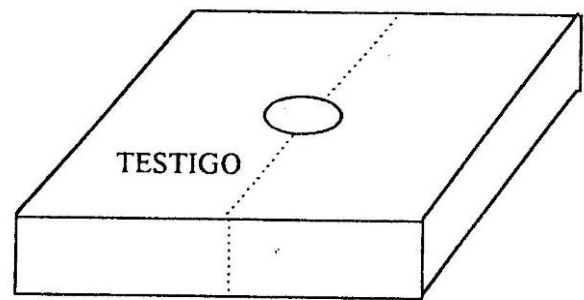
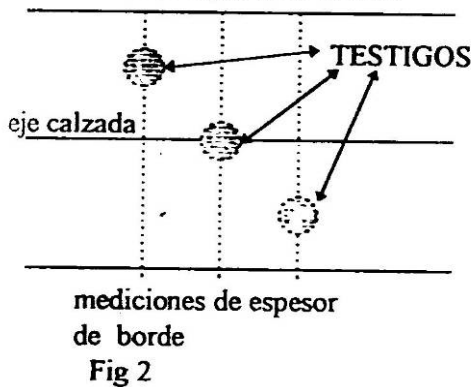
La determinación del espesor de un borde se efectuará sobre los puntos fijados en correspondencia con los testigos extraídos (fig.2).

En cada punto el espesor será igual al promedio de cuatro mediciones tomada a veinte (20) centímetros unas de otra, según se aclara en la Figura 3.

PUETG DVBA
2019-V1

Zonas

Mediciones de espesor de bordes:



20 + 20 + 20 + 20

Fig 3

Se considerará como resistencia del hormigón en la zona el promedio, **R_m** de las resistencias de los testigos extraídos de la misma de acuerdo a lo especificado en el punto "Extracción de Testigos".

ART. 16 .3: Condiciones de aceptación, descuento y rechazo de una zona con cordones integrales

La aceptación de una zona se realizará considerando al mismo tiempo el espesor promedio **em** de la calzada o borde, y la resistencia promedio **R_m** del hormigón.

Para el redondeo de los promedios de espesores y resistencias se seguirá el criterio que se indica en el Art 16.1.

Para establecer las condiciones de aceptación de una zona se determinará el número **C** = (producto del cuadrado del espesor medio por la resistencia media) que se denomina capacidad de carga de la calzada.

El espesor medio se expresará en centímetros y la resistencia media, kilogramos por centímetros cuadrados.

La Capacidad de Carga, **C**, resultará expresada en kilogramos.

$$C \text{ [Kg]} = (em)^2 \text{ [cm}^2\text{]} \times R_m \text{ [Kg/cm}^2\text{]}$$

a) Aceptación sin descuento.

Si el número **C** correspondiente a la zona considerada es igual o mayor que el producto del noventa y cinco por ciento de la resistencia teórica, **Rt**, por el cuadrado de la diferencia entre el espesor teórico, **et**, y tres milímetros es decir:

$$C_1 = 0,95 R_t \text{ [Kg/cm}^2\text{]} \times (e_t - 0,3)^2 \text{ [cm}^2\text{]} \leq C$$

El pavimento será aceptado y no se aplicará descuento alguno.

b) Aceptación con descuento.

Si el número **C** está comprendido entre el valor de **C₁** dado en el punto 1.9.6.3. a), y el valor **C₂** que resulta al efectuarse el producto del ochenta y uno por ciento de la resistencia teórica por el cuadrado de la diferencia entre el espesor teórico y un centímetro, es decir:

$$C_2 = 0,81 R_t \text{ [Kg/cm}^2\text{]} \times (e_t - 1,0)^2 \text{ [cm}^2\text{]} \leq C \geq C_1$$

La zona será aceptada y se aplicará un descuento **D**, por unidad de superficie de la zona, igual a:

$$D = 0,1 * P$$

donde P es el precio unitario del ítem.

c) Rechazo por falta de espesor.

Si el espesor promedio, **em**, de la zona es menor que [et - 1,0 cm] siendo (et) el espesor del proyecto calculado sobre el perfil correspondiente en los puntos donde se extrajeron los testigos, la zona será rechazada por falta de espesor.

$$e_m < [e_t - 1,0 \text{ cm}]$$

d) Rechazo por falta de resistencia

Si la resistencia promedio **Rm** de la zona es menor que el ochenta y uno por ciento de la resistencia teórica **Rt**, siendo Rt la resistencia establecida en estas especificaciones, la zona será rechazada por falta de resistencia:

$$R_m \leq 0,81 R_t$$

**PUETG DVBA
2019-V1**

ART. 16 .4: Condiciones de Aceptación, Descuento y Rechazo de una Zona Sin Cordones Integrales

Cuando se trate de un pavimento sin cordones integrales, las condiciones de aceptación, descuento y rechazo serán las que se indican en los puntos a), b) c) y d) del Art. 16.3, adoptando los valores de **em** y **R** que se indican en el punto anterior.

ART. 16 .5: Fisuras, Descascaramientos y otras Deficiencias de la Superficie de las Calzadas

- a) Todos los descascaramientos y otras deficiencias de la superficie deberán ser reparados antes de la recepción definitiva de la obra, a satisfacción de la Inspección, empleando técnicas que aseguren la durabilidad de las reparaciones.
- b) Las losas que presenten fisuras transversales atribuibles a falta de alineación de pasadores deberán ser demolidas y reconstruidas a exclusivo costo del Contratista. Igual criterio se seguirá con las losas que presenten fisuras transversales por aserrado tardío que interesen todo el espesor de la losa.
- c) Las fisuras por alabeo que se presenten en losas de longitud mayor a 6 metros deberán ser selladas con resinas epoxi u otro producto similar.
- d) Las fisuras longitudinales por aserrado tardío que se produzcan serán penalizadas con un descuento de 2 m² por metro lineal de fisura. Además estas fisuras deberán ser selladas por cuenta y cargo del Contratista con resina epoxi u otro producto similar.
- e) Las losas que presenten fisuración por curado inadecuado serán observadas y se descontará el 10 % de la superficie de las mismas.

ART. 16 .6: Reconstrucción de Losas de Hormigón

- a) Consistirá en la rotura y extracción de las losas dañadas, reconstrucción de la base y construcción de las losas de hormigón de idéntico espesor que el de las losas contiguas, con un hormigón de características similares a la del pavimento existente.
- b) Los materiales a emplear, preparación de la mezcla y características que debe cumplir la misma, cumplirán con lo requerido en la presente Especificación General.
- c) El proceso constructivo y equipo a emplear, estará de acuerdo con lo expresado en las especificaciones particulares de la obra.

ART. 16 .7: CONSERVACION

Para los pavimentos de hormigón se considerará un período de conservación mínimo de dos (2) años, al término del cual la calzada **no** deberá presentar fisuras, sin importar su tipología u origen, debiendo el Contratista demoler el hormigón de las losas dañadas en la totalidad de su espesor y superficie y reconstruirlas en las condiciones de calidad requeridas a su cuenta y cargo, incluida su base de apoyo si fuera necesario.

Hasta la Recepción Definitiva de los trabajos, el Contratista deberá mantener la calzada y las banquetas en perfectas condiciones, así como los elementos de seguridad, aviso o prevención dispuestos durante la construcción de la calzada.

El incumplimiento de lo establecido en el párrafo anterior impedirá la recepción definitiva de la obra.

ART. 17: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

- a) La construcción de la calzada de hormigón se medirá en metros cuadrados de pavimento terminado, multiplicando los anchos de proyecto por las longitudes ejecutadas. El ancho será el indicado en los planos. Cuando se construya cordón integral el ancho será el indicado en los planos y se medirá de borde externo a borde externo del cordón integral.
- b) Estas mediciones se realizarán cuando el pavimento además de cumplir con todos los requisitos establecidos, tenga ejecutadas en forma completa, las banquetas y el sellado de juntas.
- c) Los descuentos establecidos en esta especificación serán acumulativos.

La construcción de la calzada de hormigón se pagará el precio unitario de contrato para el ítem “construcción de la calzada de hormigón” o “construcción de la calzada de hormigón con cordón integral”. Este precio será compensación total por el acondicionamiento de la superficie de apoyo, provisión, carga, transporte y descarga de los agregados pétreos, cemento portland, aditivos, materiales de curado, materiales para juntas, acero común y especial, agua; elaboración, mezclado, transporte, distribución y terminado del hormigón, curado, aserrado y relleno de juntas, mano de obra, equipos y herramientas, señalamientos, desvíos, demolición, transporte y reconstrucción de las losas rechazadas, corrección de defectos constructivos, conservación y por toda otra tarea necesaria para correcta terminación de la obra, según lo especificado.

**PUETG DVBA
2019-V1**

CAPÍTULO V: OBRAS COMPLEMENTARIAS

**PUETG DVBA
2019-V1**

SECCIÓN 1: MANTENIMIENTO DE RUTINA**ART. 1: DESCRIPCION**

El Mantenimiento de Rutina comprende las actividades que se ejecuten dentro de la zona de camino, tendientes a mantener los distintos elementos que componen la obra vial en condiciones satisfactorias de servicio para brindar seguridad y confort a los usuarios.

ART. 2: CARACTERISTICAS DE LAS TAREAS**ART. 2 .1: Bacheo de Calzada Pavimentada**

La calzada deberá mantenerse de forma tal que no existan baches sobre la superficie de la misma. Se establece como bache a todo asentamiento o cavidad producto del desprendimiento de agregados finos y/ó gruesos que supere los 2,00 cm de profundidad, localizado en cualquier lugar de la calzada, incluidos los bordes de los misma.

Los bacheos deberán ejecutarse, empleando materiales similares o superiores a los de la calzada existente, en un todo de acuerdo con las reglas del arte del buen construir y del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

El Contratista deberá proceder al tapado de los baches aún en época de lluvia o humedad excesiva, utilizando -en esos casos- materiales adecuados.

ART. 2 .2: Reparación de Levantamientos y Hundimientos de Bordes en Calzada Pavimentada

Se deberá reparar todo levantamiento y hundimiento de borde. Se establece como levantamiento y hundimiento de borde a la deformación con desplazamiento de la carpeta asfáltica que afecte en forma localizada (hundimiento o levantamiento) al pavimento.

La reparación se hará con materiales de características similares al pavimento original (mezcla asfáltica en caliente u hormigón de cemento portland, según corresponda). Se procederá al corte mecánico del sector, en la profundidad que apruebe la Inspección. Antes de la colocación del pavimento, deberá estar aprobada la superficie de apoyo del sector a reconstruir. Caso contrario, deberá ser reconstruida la capa inferior, con materiales aprobados por la Inspección. Entre la superficie de apoyo y el pavimento, se efectuará el riego de liga o imprimación, según corresponda. La terminación del pavimento se hará con equipos apropiados para tal fin.

ART. 2 .3: Relleno de ahuellamientos localizados en calzada pavimentada

Se deberán rellenar todos los ahuellamientos localizados, de profundidad mayor de 12 mm y en un área que no supere los 50 m²/km con los materiales y procedimientos adecuados.

Como alternativa, se procederá a un texturizado del sector, en todo el ancho de la calzada, con posterior recuperación de gálibo mediante un microaglomerado asfáltico en frío, ejecutado de acuerdo a lo especificado en el presente Capítulo (Sección 2).

ART. 2 .4: Sellado de fisuras, grietas y peladuras de calzada pavimentada

La calzada se deberá mantener libre de peladuras como así también de fisuras y/o grietas aisladas formadas en una sola línea y ubicadas al azar. No será obligatoria su reparación cuando las fisuras ya formen “celdas” o polígonos pequeños denominados “piel de cocodrilo” con síntoma de colapso de la superficie pavimentada; en este caso se deberá proceder al tratamiento del sector como bacheo o reconstrucción del pavimento. El procedimiento a seguir se ajustará a lo especificado en el presente Capítulo (Sección 3).

ART. 2 .5: Sellado de juntas en los pavimentos de hormigón

La calzada de hormigón deberá tener todas las juntas perfectamente selladas de manera que impida la filtración de agua

Los materiales a emplear para el sellado deberán cumplir con las especificaciones técnicas y además ser los adecuados a las condiciones climáticas de la zona en que se use para lograr el resultado especificado.

ART. 2 .6: Asentamiento o levantamiento diferencial de las losas de un pavimento de hormigón

Se deberá corregir todo asentamiento o levantamiento que se produzca en la calzada de hormigón. La calzada deberá mantenerse de forma tal que no existan desniveles que superen los 2 cm de profundidad, localizados en cualquier lugar de la calzada, incluido los bordes de la misma. No se permitirá el empleo de mezclas bituminosas para reparar deformaciones producidas por asentamientos o levantamientos de losas en pavimentos de hormigón. Cuando el desnivel supere los 4 cm., el Contratista deberá proceder a la reconstrucción parcial o total de la/s losas correspondientes, proponiendo a la Inspección el método constructivo a utilizar, el cual deberá ser aprobado por el mismo.

ART. 2 .7: Reparación de Pavimentos de Hormigón

En caso que se observen desintegraciones superficiales (aberturas o hundimientos) mayores a 2 cm., el Contratista deberá proceder a la reconstrucción total o parcial de la/s losa/s correspondientes, proponiendo a la Inspección el método constructivo a utilizar, el

**PUETG DVBA
2019-V1**

cual deberá ser aprobado por la misma. No se permitirá el empleo de mezclas bituminosas para reparar aberturas o hundimientos en el pavimento de hormigón.

ART. 2 .8: Reacondicionamiento de calzada de tierra o ripio

Deberá poseer una pendiente transversal adecuada de manera de asegurar el escurrimiento de las aguas y la seguridad del tránsito usuario y mantener como mínimo un ancho igual al existente en el momento del replanteo.

El material a reponer, si fuera necesario, será de igual naturaleza que al existente.

En caso de discrepancia acerca del estado de conservación de la calzada, a pedido de partes, se recorrerá el tramo con la unidad automotor de la Inspección, guiado por un conductor de mediana habilidad con tres personas a bordo con su correspondiente equipaje, de forma tal que al recorrer tramos de cincuenta (50) kilómetros, se alcance en todo momento del trayecto una velocidad igual o superior a cincuenta (50) km/h para camino natural y setenta (70) km/h para caminos enripiados, siempre que el diseño del trazado lo permita, con un grado adecuado de confort para los ocupantes del vehículo.

ART. 2 .9: Bacheo de Banquina Pavimentada

Tengan o no capacidad estructural, las banquetas deberán mantenerse de forma tal que no existan baches sobre la superficie de las mismas. Se establece como bache al todo hundimiento o desprendimiento de agregados finos y/o grueso que supere los 2 cm de profundidad. El material a emplear en el bacheo será de características similares o superiores a las existentes.

ART. 2 .10: Reacondicionamiento de Banquetas de Tierra o Ripio en Calzadas Pavimentadas

La banquina no deberá presentar sectores con erosiones transversales y longitudinales (descalces) y/o ahuellamientos, ya sean producidos por la acción del tránsito o por factores climáticos.

Las erosiones transversales y longitudinales (descalces), no deberán superar los 2 cm, de profundidad en 50 cm de ancho, medido a partir del borde del pavimento y los 5 cm de profundidad en el resto de la banquina y en los ahuellamientos.

Deberá poseer una pendiente transversal de manera que permita un adecuado escurrimiento de las aguas y mantener el ancho igual al existente al momento del replanteo. La superficie de la banquina no deberá superar, en ningún momento, la cota del borde de pavimento.

El material a reponer, si fuera necesario, será de igual naturaleza que el existente.

ART. 2 .11: Corte de Pastos y Malezas

Se deberá mantener el tapiz vegetal cortado en toda la superficie de la zona de camino incluyendo taludes, contra taludes, zanjas de desagüe, bajo barandas de defensa, alrededor de mojones y señales camineras, cunetas, obra de arte, columnas de iluminación, etc.

El pasto y las malezas en ningún momento deberán superar los 0,15 m de altura sobre el nivel del suelo en banquetas y taludes del terraplén hasta su pie, en caso que se requiera por razones de visibilidad y seguridad esto se extenderá hasta donde sea necesario. En la restante zona de camino, se realizarán los cortes al ras necesarios para que la altura no supere un (1) metro, debiendo efectuarse aunque esa altura no fuera superada un mínimo de un (1) corte por año. En este trabajo se encuentra incluido el desbosque, destronque y limpieza del terreno si la misma lo requiriese.

Queda absolutamente prohibida la quema de pastos y malezas como así también el producto de sus cortes dentro de la zona de camino, debiendo retirarse siempre el mismo. De la misma forma se procederá con lo obtenido de desbosques y destronques. Asimismo se deberán preservar especies autóctonas y/u ornamentales (colas de zorro, talas, etc.)

ART. 2 .12: Mantenimiento de Bosquecillos Existentes

Todos los grupos de árboles y/o arbustos y/o bosquecillos que se encuentran en la zona de camino deberán ser mantenidos adecuadamente, como asimismo las instalaciones que eventualmente existieran en ellos (mesas, bancos, asadores, etc.).

Las tareas a realizar en ellos consistirán en el corte de pasto y malezas a 0,15 m del suelo y a su limpieza periódica general. En caso de que los ejemplares de algún bosquecillo por algún motivo (viento, plagas, hurtos, incendios, etc) se pierda, cada ejemplar se deberá reponer por uno de la misma especie.

ART. 2 .13: Limpieza General del Tramo

No podrán permanecer sobre la superficie de la zona de camino y bosquecillos: escombros, basuras de todo tipo, carrocerías y cualquier clase de desecho o elemento ajeno al camino.

ART. 2 .14: Señalamiento Horizontal

Consiste en todas las líneas y símbolos que se demarcan sobre la calzada. La Contratista deberá pintar o repintar, en un plazo de ciento ochenta (180) días corridos a partir de la firma del Acta de Toma de Posesión, todo cuanto resulte necesario para dejar el señalamiento horizontal en las condiciones exigidas en el presente punto. Para ello utilizará

PUETG DVBA 2019-V1

material termoplástico reflectante con sembrado de esferillas y aplicado por pulverización o extrusión, según corresponda. Asimismo, podrá utilizar otro material para demarcación de pavimentos, ya sea que exista actualmente o que pueda surgir en el futuro, en tanto cumpla con los parámetros de calidad exigidos, previa aprobación de la Inspección.

Toda vez que se produzcan modificaciones que den lugar al cambio de señalamiento o bien se ejecuten tareas de bacheo o repavimentación que afecten al señalamiento horizontal, las zonas comprendidas por tales trabajos deberán ser demarcadas de inmediato.

Podrá utilizarse el pintado en frío únicamente como señalamiento durante la ejecución de obras de repavimentación, debiendo reemplazarse por pintado en caliente inmediatamente terminada la obra de repavimentación del sector.

Se incluyen en las condiciones exigibles la reflectancia (condición indispensable para una correcta visibilidad nocturna), y la integridad superficial. La exigencia de retrorreflectancia durante la vigencia del Contrato deberá mantenerse siempre igual o superior a los siguientes valores:

- Color blanco: 120 microcandelas/lux/m²
- Color amarillo: 90 microcandelas/lux/m²

Valores menores a los indicados precedentemente, motivarán la exigencia del repintado del tramo. Para la aplicación de lo establecido en el párrafo precedente, se procederá a determinar el valor de retrorreflectancia, medida con un instrumento MiroLux 12 o similar, como así también podrá medirse mediante la utilización de equipos dinámicos (montados sobre vehículo), lo que permitirá efectuar el control circulando sobre la calzada y sin detenerse sobre ella.

En estos últimos equipos, su geometría será tal que la diferencia entre el ángulo de iluminación y el de observación será de un grado. La distancia entre cada una de las mediciones tomadas será de 50 cm o menor. La evaluación de los resultados se hará por km, por cada una de las líneas y de acuerdo al valor característico.

Para el caso de realizar las determinaciones utilizando un MiroLux 12 o similar, se tomarán secciones de cinco (5) kilómetros, tomando cinco (5) mediciones por cada kilómetro alternando borde derecho, eje y borde izquierdo. El promedio aritmético de las veinticinco (25) mediciones será el valor de retrorreflectancia de la sección de CINCO (5) kilómetros.

La Inspección podrá requerir la utilización de equipos dinámicos para la medición de retrorreflectancia, los cuales deberán ser provistos por la Contratista durante el plazo que demande la realización de las mediciones. Previo al inicio de los trabajos, la Inspección

PUETG DVBA 2019-V1

aprobará el equipo que la Contratista proponga utilizar, el personal técnico a cargo de la tarea, la metodología de trabajo y verificará los certificados de calibración correspondientes.

A los efectos de realizar la medición, la Inspección comunicará fehacientemente a la Contratista con treinta (30) días corridos de anticipación, la fecha de comienzo de la medición para que ésta tenga previsto la provisión de los equipos necesarios, ya sean dinámicos o estáticos.

Todos los gastos que demanden las mediciones establecidas estarán a cargo de la Contratista, incluyendo los relacionados con la seguridad vial de las tareas. Para la determinación de la integridad superficial se utilizará una grilla de 0,10 m por 0,50 m dividida longitudinalmente en tres partes iguales y transversalmente en DIEZ partes iguales.

Se procederá a colocar la grilla sobre la línea de pintura de forma tal que ésta se encuentre totalmente contenida dentro de la grilla. Se contará el número de cuadros que presenten más de diez por ciento (10%) de su área no cubierta por pintura y se lo referirá como porcentaje del total de cuadros que presenta la grilla, siendo éste el valor de la medición de la integridad superficial en este punto.

Se procederá a determinar el valor de integridad superficial en secciones de cinco (5) kilómetros tomando veinticinco (25) mediciones a razón de cinco por cada kilómetro alternando mediciones en el borde derecho, eje y borde izquierdo. El promedio aritmético de estas veinticinco (25) mediciones será el valor de la falta de integridad superficial de esta sección de cinco (5) kilómetros.

Deberá procederse al repintado total de los cinco (5) kilómetros medidos si el promedio aritmético de los valores obtenidos supera el veinticinco por ciento (25%).

Cuando sea necesario, previo a la aplicación de la nueva demarcación, se realizará el despintado de los remanentes de la señalización anterior. Los materiales a emplear y la metodología de aplicación deberán ser aprobados por la DVBA. Si con el transcurso del tiempo surgieran nuevos materiales y/o tecnologías, la Contratista podrá presentar mejoras o modificaciones, las que estarán sujetas a la aprobación de la Inspección, sin la cual no se podrán implementar.

Cuando se ejecuten obras que cubran el señalamiento existente se deberá colocar cada tres (3) kilómetros, mientras perdure tal situación y hasta el momento que se efectúe el señalamiento horizontal definitivo, señales preventivas de 0,75 m por 0,75 m, confeccionadas en láminas reflectivas color naranja y letras y bordes color negro con la leyenda "CALZADA SIN PINTAR", y se deberá, dentro de las 48hs de ejecutada la sección diaria de trabajo de repavimentación, demarcar el eje de la calzada. Como se señalara precedentemente, se admitirá para esta pintura provisoria, la utilización de material en frío. Dentro de los diez (10) días de finalizadas las obras en el sector involucrado, se deberá efectuar el señalamiento horizontal definitivo conforme lo establecido en este punto.

PUETG DVBA 2019-V1

Para los casos de autopistas, autovías o multitrochas no urbanas, deberá preverse la colocación de señales con gran poder reflectivo sobre el pavimento cuando se ingrese o se egrese a dichos tipos de caminos desde una calzada convencional (1 + 1).

En el caso que un sector de señalización horizontal perdiera vigencia, se deberá remover. No se admitirá su repintado en negro para evitar su visualización.

ART. 2 .15: Señalamiento Vertical Lateral

Consiste en todos los carteles colocados a los costados del camino. Están confeccionados sobre chapas de aluminio o hierro galvanizado revestidas por láminas reflectivas y negra opaca. El Contratista deberá completar y reparar el señalamiento existente de conformidad con lo establecido en las normas de seguridad incluyendo el emplazamiento de los mojones kilométricos. Si se retiran señales debido a la realización de obras de banquina deberán recolocarse en perfectas condiciones. En caso de que se produzcan modificaciones (nuevos accesos, cruces, etc.) que den lugar a un cambio de señalamiento, a partir de su instalación deberá procederse a su mantenimiento.

Las señales deberán mantenerse siempre limpias, libre de tierra, polvo o grasicidad para lo cual se tendrá que efectuar una limpieza por año en forma cuidadosa con el fin de que no se produzcan deterioros en la superficie de la lámina reflectiva. Las mismas deberán conservar su visibilidad diurna y su reluctancia en hora nocturnas.

Las señales que sean robadas, deterioradas o inutilizadas por cualquier motivo deberán ser repuestas de inmediato.

Toda vez que una señal se ensucie por motivos imprevistos (pegados de afiches, pintadas con aerosol, etc.) que la tornen poco visible durante el día y/o la noche, la Contratista deberá limpiarla de inmediato y de no ser esto posible, deberá ser reemplazada.

Los postes de sostén y el dorso de las placas se deberán encontrar perfectamente pintados por lo que se repintará cada vez que sea necesario.

Todas las señales que se emplacen durante la vigencia del Contrato deberán ser aprobadas por la DVBA, en lo que hace al diseño, medidas, formas, colores materiales. En todos los casos en que la chapa de aluminio o hierro galvanizado se encuentre en perfectas condiciones, se permitirá su reprocesamiento siempre y cuando la señal terminada cumpla con las normas especificadas.

ART. 2 .16: Limpieza y conservación de desagües, vados, badenes, alcantarillas y obras de arte

El Contratista deber efectuar el mantenimiento de los desagües tanto a cielo abierto como entubados. En lo que respecta a los desagües a cielo abierto (vados, badenes, cunetas) deberá efectuar periódicas limpiezas,, de forma tal de evitar embanques, sedimentaciones, crecimiento de malezas, etc, a los fines de asegurar el escurrimiento de las aguas, tanto transversal como longitudinalmente al camino. En los casos de cunetas revestidas deberá realizar la permanente reparación y/o reposición del material con que están construidos (lajas, hormigón, etc.).

En lo que respecta a los desagües entubados, al margen de lo descripto anteriormente, deberá realizar la reparación y/o reposición de caños rotos, la reparación de caños en cámaras de inspección o tapas de las mismas, sumideros y toda otra tarea que haga al correcto funcionamiento del desagüe y a la seguridad de los usuarios.

La Contratista deberá mantener la limpieza y la desobstrucción de los accesos y de las secciones de escurrimiento de la totalidad de las alcantarillas transversales y longitudinales, como así también las de las obras de arte mayores existentes dentro de la zona de camino.

Se deberán pintar todos los pretilos y las cabeceras de alcantarillas como mínimo dos (2) veces al año con pintura a base de cemento o cal o látex par exteriores. Asimismo realizara todas las tareas de defensa y/o recalces inherentes a evitar y/o corregir la socavación de las alcantarillas.

Independientemente de lo mencionado precedentemente deberá efectuarse periódicamente el mantenimiento de rutina de las obras de arte mayor: limpieza y reparación y/o reposición de juntas, de barandas, reparación de barandas cabeceras deterioradas por choque, pintado de barandas artísticas, reposición de material y/o de losetas de protección de conos para evitar y corregir socavamientos, reparación de veredas peatonales, etc.

ART. 2 .17: Barandas de defensa

Consisten en los dispositivos destinados a encarrilar y contener a los vehículos.

El Contratista deberá reponer las barandas faltantes y reparar las deterioradas.

Las barandas dañadas podrán ser reparadas, si su estado lo permitiese.

En todo momento, las barandas deberán estar completas y responder a las especificaciones vigentes en la DVBA para este tipo de dispositivos. Cuando las barandas sean dañadas por choques, deberán ser reemplazadas de inmediato. Las nuevas barandas a emplazar deberán ser aprobadas por la Inspección.

**PUETG DVBA
2019-V1**

Todas las barandas, tanto las emplazadas como las que se repongan, deberán estar permanentemente provistas de elementos reflectivos que indiquen su presencia en horas de la noche.

ART. 2 .18: Señalamiento Preventivo

El Contratista será responsable por la colocación de carteles, señales y balizas indicadores de los lugares peligrosos y tomará todas las medidas de precaución que fueran necesarias para evitar accidentes en las zonas de trabajo.

En la ejecución de las actividades de mantenimiento se deberá observar lo establecido en el Manual de Señalización Transitoria de la DVBA.

ART. 2 .19: Relleno y nivelado de erosiones en zona de camino para defensa de obra básica

Este trabajo tiene por objeto obtener o restablecer mediante pasadas de motoniveladora y aporte de materiales las condiciones adecuadas en las superficies de los taludes, cunetas y préstamos y demás sectores de la zona de camino, eliminando montículos, pozos, cordones y toda otra irregularidad y rellenando las erosiones en taludes, préstamos, etc.

En todo momento se tendrá en cuenta que el objetivo es obtener taludes estables y una superficie lo suficientemente lisa o pareja. Se redondearan a tal efecto las aristas del terreno. Deberán disimularse todos los elementos indeseables como piedras y desperdicios de toda índole, procurándose que queden cubiertos por suelo.

ART. 2 .20: Iluminación y SemafORIZACIÓN

El Contratista deberá efectuar el mantenimiento de la iluminación y semáforos en los casos en que dicha tarea esté a cargo del Comitente al momento del replanteo. El mismo consistirá en la ejecución de todos los trabajos, incluidos materiales necesarios para el correcto funcionamiento de la totalidad de dichas instalaciones a los efectos de que cumplan eficientemente el cometido por el que fueron construidas.

El Contratista tomará a su cargo los insumos de energía eléctrica necesarios para el correcto funcionamiento de la iluminación y semaforización existente.

ART. 2 .21: Otras actividades de Mantenimiento de Rutina

Las actividades enumeradas precedentemente no son excluyentes de otras que pueden requerirse al Contratista para cumplir con las condiciones exigibles establecidas en las Especificaciones Particulares.

**PUETG DVBA
2019-V1**

El Contratista deberá desarrollar sus propias normas para la programación de mantenimiento de rutina para cumplir con lo establecido en las Condiciones Particulares.

ART. 2 .22: Ejecución de obras y/o trabajos no detallados

La realización de trabajos que sean necesarios o útiles y no hayan sido contemplados expresamente en los Pliegos o que sean propuestas nuevas del Contratista tales como obras que impliquen alteración del perfil longitudinal o transversal de la obra básica y/o zona de camino, etc., deberán contar con el respectivo proyecto y con la aprobación de esta DVBA.

ART. 3: CONDICIONES PARA LA RECEPCION

Serán las establecidas en las Especificaciones Técnicas Particulares.

ART. 4: FOMA DE MEDICION Y PAGO

Serán las establecidas en las Especificaciones Técnicas Particulares.

**PUETG DVBA
2019-V1**

SECCIÓN 2: MICROAGLOMERADO EN FRÍO CON ASFALTO MODIFICADO CON POLÍMEROS

ART. 1: DESCRIPCIÓN

Se denomina Microaglomerado Asfáltico en Frío (MAF) a la aplicación superficial a temperatura ambiente de una (1) o más capas de una mezcla bituminosa elaborada en frío; compuesta por áridos graníticos de trituración, emulsión asfáltica de rotura controlada modificada con elastómeros, agua, filler y aditivos, cuya consistencia es adecuada para su extendido en obra.

ART. 2: MATERIALES

ART. 2.1: Emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa será del tipo catiónica modificada con polímeros de acuerdo a las normas AASHTO M-208 ASTM2397 e IRAM 6602 y deberá cumplir las siguientes exigencias:

2.1.1. Características de la emulsión

Residuo Asfáltico	(IRAM 6719)	[% en Peso]	> 65
Fluidificante por Destilación	(IRAM 6719)	[% en Volúmen]	< 5
Viscosidad Saybolt-Furol a 25°C	(IRAM 6721)	[seg].	>30
Tamizado	(IRAM 6717)	[% en Peso]	< 0,10
Carga de Partículas	(IRAM 6690)		Positiva
Asentamiento en 7 días	(IRAM 6716)	[% en Peso]	< 5
Índice de Rotura		[% en Peso]	< 80
PH			< 6
Adhesividad		[%]	100

2.1.2. Ensayo sobre el Residuo asfáltico

Penetración (25°C 100gr, 5 seg.)	(IRAM 6576)	[0,1 mm]	60-85
Punto de Ablandamiento (A y E)	(IRAM 115)	[°C]	> 50
Ductilidad (25°C, 5 cm/mín)	(IRAM 6579)	[cm]	min 100
Recuperación Elástica (25 °C, torsión)	(IRAM 3830)	[°C]	> 35
Punto de Rotura Frass	(IRAM 6579)	[°C]	< 12 °C
Solubilidad en 1.1.1 tricloro etano		% en peso	> 95

**PUETG DVBA
2019-V1**

2.1.3. Áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, las cuales se acopiarán y manejarán por separado hasta el momento de fabricar el MAF, y tanto el árido grueso como el fino, deben cumplir las siguientes características:

El árido grueso se obtendrá de la trituración de piedra de cantera.

El Equivalente de Arena (IRAM 1682) del árido obtenido combinando las distintas fracciones según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo no deberá ser inferior a 50. De no cumplirse esta condición, su índice azul de metileno determinado según Norma NLT-171/90, deberá ser menor o igual a 1.

- Desgaste Los Angeles	(IRAM 1532)	< 20 %
- Ensayo de pulimento acelerado	(IRAM 1543)	> 0,40
- Índice de lajas	(IRAM 1685)	< 30 %
Partículas trituradas	(IRAM 1851)	>75 % part. con 2 o más caras trituradas < 25 % partículas con una cara triturada
Polvo adherido	(VN E 68-75)	< 0,5 %
Microdeval	(IRAM 1762)	determinación obligatoria
Durabilidad por ataque por sulfato de sodio	(IRAM 1525)	< 10 %

2.1.4. Árido grueso

Se define como árido grueso la parte del árido total retenida en el tamiz 2,36 mm (N° 8) según Norma IRAM 1501. El mismo se obtendrá de la trituración de piedra de cantera, y deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal u otras materias extrañas.

El Coeficiente de Desgaste Los Ángeles deberá ser < 25 %

El Pulimento Acelerado s/ Norma NLT 174/72 y Norma 175/88 deberá ser > 0,5

2.1.5. Árido fino

Se define como árido fino la parte del árido total pasante por el tamiz 2,36 mm (N° 8) y retenida por el tamiz 0,075 mm (N° 200) según norma IRAM 1501. El mismo se obtendrá de la trituración de piedra de cantera, y deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal u otras materias extrañas.

PUETG DVBA 2019-V1

2.1.6. *Relleno mineral (Filler)*

Se define como filler a la fracción pasante del tamiz IRAM 0,074 mm (N° 200) de la mezcla compuesta por los áridos y el filler de aporte. Debe cumplir con las siguientes características:

Densidad aparente en tolueno	NLT 176	0,5 a 1,1 gr/cm ³
Coefficiente de emulsibilidad	NLT 180	< 0,6

En todos los caso se utilizará Cemento Pórtland de calidad comercial, en cantidad siempre mayor que un 0,5 % referido al peso de agregados.

2.1.7. *Granulometría*

La granulometría de las distintas fracciones de áridos constituyentes de la mezcla (incluido el filler de aporte) debe estar comprendida según los husos definidos en la siguiente tabla de acuerdo al espesor de la capa y la textura que se desea:

	0-12 (Tipo III)	0-10 (Tipo II)	0-6 (Tipo I)
TAMICES	PORCENTAJE PASA		
1/2"	100		
3/8"	85-95	100	
1/4"	70-90	80-95	100
N° 4	60-85	70-90	85-95
N° 8	40-60	45-70	65-90
N° 16	28-45	28-50	45-70
N° 30	18-33	18-33	30-50
N° 50	11-25	12-25	18-35
N° 100	6-15	7-17	10-25
N° 200	4-8	5-10	7-15

La Especificación Técnica Particular establecerá el Tipo de uso granulométrico a utilizar.

Observaciones: El tipo de granulometría a emplear (Tipo I, II o III) será acorde con la función que deberá cumplir el MAF (sellado, impermeabilización, textura, etc.).

El MAF puede ser aplicado en una o dos capas de igual o distinto tipo (de acuerdo a la granulometría utilizada), debiéndose computar debidamente según el caso.

PUETG DVBA 2019-V1

2.1.8. Agua

Deberá ser pura, libre de contaminantes, sales perjudiciales y de calidad tal que no altere el proceso normal de elaboración, distribución y curado del MAF.

2.1.9. Aditivos

Se utilizan para obtener una inmediata rotura del sistema con independencia de la climatología, así como para conseguir elevadas cohesiones iniciales.

Su elección depende del tipo de emulsión empleada, características de los áridos, especialmente las más finas y de la climatología existente.

El Contratista podrá utilizar aditivos (que no deberán afectar las restantes propiedades de la mezcla), previa aprobación de la Inspección y a cargo exclusivamente de la Contratista.

2.1.10. Dosificación

Antes de iniciar el acopio de materiales y con suficiente anticipación, el contratista presentará la fórmula de obra de la mezcla para su aprobación. Se establecerá la granulometría del agregado pétreo a utilizar, la cual estará comprendida dentro de los límites especificados; dosificación de emulsión bituminosa referida al peso total de áridos, dosificación de agua de amasado y además pérdida por abrasión por vía húmeda según Ensayo NLT – 320/87. ($\leq 500 \text{ g/m}^2$).

El contratista deberá comunicar de inmediato cualquier modificación que se produzca en la calidad y/o procedencia de algunos de los componentes del M.F.A., así como las correcciones que se produzcan en la fórmula de la mezcla.

Agua: cantidad variable de acuerdo a las condiciones de la obra.

Asfalto Residual: referido al peso de los agregados secos.

Tipo I	Tipo II	Tipo III
7 a 11 %	6 a 10 %	5 a 7 %

Cemento Asfáltico $\geq 0,5 \%$.

Aditivo: Variable de acuerdo al clima y gradación de los agregados.

Mezcla: Deberá cumplir con las siguientes exigencias:

Tiempo de Curado		< 120 minutos
Cohesión a 30 minutos		> ó = 12 Kg cm

PUETG DVBA 2019-V1

Cohesión a 60 minutos		> ó = 20 Kg cm
Desgaste por abrasión W.T.A.T	Autopistas	< 500 gr/m ²
	Carreteras importantes	< 600 gr/m ²
	Caminos secundarios	< 800 gr/m ²
Absorción de Arena	Ensayo Rueda Cargada	< ó = 800 gr/m ²

ART. 2 .2: Dotación Mínima (Kg/m²)

TIPO I	TIPO II	TIPO III
8 a11	11 a 14	14 a 18

ART. 2 .3: EQUIPOS

2.3.1. Equipo de mezclado y extendido

Los microaglomerados se elaborarán en mezcladoras móviles autopropulsadas, que incluyen el equipo de extensión. El mezclador será de tipo continuo con dos ejes longitudinales provistos de sendos sistemas de agitación. Los tanques y tolvas de los distintos materiales deberán tener una salida sincronizada con el mezclador, debiendo además poseer caudalímetros y bombas para control de aditivos y agua. De allí la mezcla pasará a una caja distribuidora provistas de tres salidas independientes operadas hidráulicamente, necesarias para repartir el microaglomerado en la rastra expendedora.

2.3.2. Equipo de extensión

La colocación del M.A.F. se realizará por medio de una rastra extendedora remolcada sobre la superficie a tratar, por el mismo equipo de fabricación. Dicha rastra será metálica articulada de ancho regulable, apoyada sobre la calzada mediante tres patines de apoyo dispuesto sobre los extremos y bajo la articulación central, y gomas especiales dispuestas transversalmente a la dirección de desplazamiento del mismo.

Deberá llevar en su interior dos ejes transversales provistos de paletas dispuestas con un desarrollo helicoidal para repartir uniformemente la mezcla, las que poseerán ambos sentidos de giro e independientes.

El equipo se calibrará en obra en presencia de la supervisión, a los efectos de garantizar una adecuada dosificación de materiales de acuerdo a la fórmula de obra y a una adecuada extensión de la misma.

ART. 3: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La elaboración y extendido de mezcla podrá iniciarse cuando se haya completado el estudio y aprobación de la correspondiente fórmula de obra, en laboratorio y verificada en la mezcladora.

Dicha fórmula incluirá:

- la granulometría de los agregados
- la dosificación de emulsión bituminosa modificada referida al peso del total de agregados secos
- la dosificación de agua de amasado referida al peso del total de agregados secos
- la dosificación de cemento referida al peso del total de agregados secos
- la dosificación de aditivo correspondiente

El contenido de emulsión bituminosa, agua, relleno mineral y aditivo, deberá fijarse a la vista de los materiales a emplear, sobre la base del conocimiento de casos similares, a fin de obtener una mezcla óptima que asegure un buen comportamiento a la abrasión y no presente exudación.

La consistencia de la mezcla será tal que la misma pueda extenderse uniformemente y sin presentar segregación entre sus componentes.

Si el Inspector lo considera necesario, podrá exigir al Contratista la corrección de la fórmula de Obra, con el objeto de mejorar la calidad de la mezcla, el que deberá avalarla debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos correspondientes.

Se estudiará y aprobará una nueva fórmula de obra en caso que se modifique la procedencia de algunos de los componentes.

3.1.1. Preparación de la Superficie Existente

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la mezcla se limpiará la superficie a tratar de polvo, suciedad, barro, materias sueltas o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas, aire a presión o manuales.

Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

PUETG DVBA 2019-V1

El agregado de agua para el humedecimiento de la superficie antes de la distribución de la mezcla será efectuado por equipo que permita distribuir la cantidad uniforme en forma de llovizna fina, comprendida entre 0,5 y 1,1 l/m².

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso se deberá eliminar los sectores con exceso de ligante que pudiera haber, así como se repararán los desperfectos que pudieran impedir una adecuada adhesión de la mezcla mediante un texturizado (Ver Especificación "Texturizado de Calzada Existente").

Las zonas de bacheo, ahuellamientos, fisuras tipo piel de cocodrilo, etc., se deberán reparar con anticipación a la aplicación de la mezcla. Estas tareas se pagarán en el ítem correspondiente.

3.1.2. *Aprovisionamiento de áridos*

Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá acopiarse y operarse sin peligro de segregación, observándose las precauciones que se detallan a continuación:

- Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar contaminaciones.
- Si los acopios se disponen sobre el terreno natural no se utilizarán los 15 (Quince) cm inferiores de los mismos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para impedir su segregación.
- Cuando se detecten anomalías en el suministro de los agregados, se acopiarán por separado hasta confirmar su aprobación, el mismo criterio se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de los áridos.

3.1.3. *Elaboración de la Mezcla*

Las proporciones de los distintos componentes serán la fijada de acuerdo a la fórmula de obra aprobada, debiendo verificarse la calibración del equipo de fabricación.

La incorporación de los materiales será de tal modo que el recubrimiento de los agregados por el ligante sea completo y homogéneo, mientras la mezcla se encuentre en la mezcladora.

La mezcla deberá pasar a la caja distribuidora en forma continua y en caso que se presente heterogénea o muestre un recubrimiento deficiente por el ligante, será rechazada.

3.1.4. Aplicación del Microaglomerado

El Inspector de la obra establecerá el ancho a cubrir en cada pasada, así como si corresponde previamente Riego de Liga o de Imprimación.

También en cada caso dispondrá si la distribución del Microaglomerado se hace en una o dos capas, teniendo en cuenta las condiciones de la superficie a cubrir. Cuando se prevea más de una capa, la última se aplicará luego de haber sometido la anterior a la acción del tránsito durante no menos de 1 (un) día, previo barrido del material desprendido.

El avance de los equipos de extensión se hará con la velocidad adecuada para obtener la dotación prevista y una textura uniforme.

Cuando se extienda la mezcla en franjas longitudinales, entre dos contiguas deberá establecerse un solape de 10 (diez) cm. Al finalizar la extensión de cada franja se ejecutará una junta transversal de trabajo, que deberá ser recta y perpendicular al eje del camino. No se admitirá la colocación de mezcla si ya se hubiera producido el corte de la emulsión.

La aplicación del MAF se llevará a cabo cuando la temperatura ambiente sea superior a 8 (ocho) °C y en ascenso.

Se evitará todo tipo de circulación sobre el MAF, mientras la emulsión no haya roto y el MAF no haya adquirido resistencia suficiente para recibir el tránsito. No se permitirá continuar la ejecución del MAF cuando la longitud inhabilitada al tránsito sea superior a 2 (dos) Km.

ART. 3 .2: Control de Tránsito

Se emplearán elementos apropiados: caballetes de señalización, banderilleros, carteles de reducción de velocidad y desvío, etc., colocados antes y después de la zona de trabajo, a fin de evitar toda circulación de vehículos sobre la misma. El Contratista será responsable de las zonas afectadas por el tránsito, debiendo repararlas a su exclusivo cargo.

ART. 4: CONTROLES A REALIZAR EN OBRA

Se deberán llevar a cabo los siguientes ensayos:

ART. 4 .1: Sobre los materiales:

4.1.1. Agregados

Se deberán efectuar ensayos de granulometría, Equivalente Arena, Azul de Metileno.

PUETG DVBA 2019-V1

Los ensayos de granulometría y equivalente arena se efectuarán cada 80 a 100 Toneladas de material que entre en acopio. La prueba de Azul de Metileno se realizará cuando existan problemas de inestabilidad en la mezcla, que indicarían un cambio de actividad del árido.

Los ensayos Los Angeles e Índice de Lajosidad se harán de acuerdo a lo que considere conveniente la Inspección, pero nunca menos de un control cada 500 Toneladas de agregado.

4.1.2. Emulsión

Se deberán efectuar ensayos de Determinación del Porcentaje de Asfalto Residual, PH (Potencial Hidrógeno), Tamizado.

La frecuencia no será inferior a una jornada normal de trabajo, salvo que la Inspección no lo considere necesario.

Sobre el Residuo por Evaporación.

- Penetración.
- Punto de Ablandamiento.
- Punto de Rotura Frass.
- Recuperación Elástica

Para determinar el Índice de Penetración se realizarán dos penetraciones a distintas temperaturas 15 a 25 °C.

La Inspección fijará la frecuencia de realización de estos controles.

ART. 4 .2: Sobre la mezcla

Los siguientes ensayos controlan su calidad:

- Cohesión a los 30 y 60 minutos.
- Tiempo de Rotura.
- Abrasión por Vía Húmeda
- Rueda Cargada.

El ensayo de cohesión, de disponerse el equipo, podrá realizarse sobre la mezcla extendida en el camino.

Estos controles se deberán realizar como mínimo uno por jornada de trabajo.

PUETG DVBA 2019-V1

4.2.1. Extracción de asfalto

Sobre la mezcla que cae sobre la caja distribuidora se extraerá una muestra para realizar como mínimo un ensayo por jornada de trabajo, que incluye porcentaje de residuo asfáltico y granulometría de los agregados.

La inspección dispondrá en cada caso cuándo y qué ensayos corresponde realizar sobre este residuo bituminoso.

Se establece como tolerancia: % ligante medio (residual) = % ligante Teórico +/- 1 %

4.2.2. Sobre la mezcla extendida

4.2.2.1. Macrotextura

Se controlará a través del ensayo del círculo de arena (Norma IRAM 1850)

A los 15 días de habilitado al tránsito deberá presentar estos valores mínimos, de acuerdo al tipo de mezcla:

Tipo I: 0,7 mm

Tipo II: 0,9 mm

Tipo III: 1,1 mm

Se realizarán tres ensayos cada mil metros cuadrados, admitiéndose solo un 5 % de valores inferiores a esos mínimos.

4.2.3. Coeficiente de rozamiento (microtextura) (Norma IRAM 1555- Péndulo TRRL)

Se mide a través del péndulo (BP. Tester) y los valores del BP. Number mínimos a los dos meses de habilitado el microaglomerado al tránsito, serán de acuerdo al tipo de mezcla:

Tipo I : 0,60

Tipo II : 0,60

Tipo III : 0,65

Se admitirá un 5 % de valores inferiores y la frecuencia del control la fijará la Inspección.

PUETG DVBA 2019-V1

4.2.4. Coeficiente de fricción “ α ”

Se realizará con el equipo mu-meter, sobre superficie humedecida, fijándose los siguientes valores mínimos a los dos meses de habilitación al tránsito para el coeficiente “ α ”:

Tipo I : 0,6

Tipo II : 0,6

Tipo III : 0,7

Este control se realizará a lo largo de todo lo ejecutado y no se admitirán más de un 5 % de valores inferiores.

4.2.5. Dotación media

Corresponde al peso total de la mezcla por metro cuadrado y el mismo no debe diferir en +/- 10 % del valor fijado. Fundamentalmente este control resulta del pesaje de los equipos antes y después del extendido, así como la superficie cubierta.

En aquellos sectores donde no se cumpla alguna de las exigencias detalladas en cuanto a granulometría, porcentaje de ligante, abrasión (pérdidas en gramos por metro cuadrado), macro o microtextura, coeficiente de fricción y dotación, la Inspección podrá disponer la ejecución de otra capa de microaglomerado sobre la que ha sido rechazada, sin ningún reconocimiento de pago sobre ésta.

En los casos donde pueda presentarse exudación, ensayo de rueda cargada (exceso de arena absorbida) o directamente exceso de ligante (por extracción), previo retiro de la capa así construida se ejecutará una nueva capa.

La Repartición se reserva el derecho, previo al inicio de los trabajos, de exigir al Contratista la realización de un tramo de prueba de no menos de 700 metros cuadrados, con el objeto de verificar la calidad de lo que se va a construir a través del cumplimiento de las exigencias que se establecen.

ART. 5: CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

ART. 5 .1: Controles y tolerancias

Si como resultado de los controles y verificaciones realizadas por la Inspección surgiera que la dotación aplicada es inferior a la establecida en el contrato, se procederá a la aceptación o rechazo de la superficie ejecutada durante dicha jornada de trabajo, hasta el momento de la determinación de acuerdo al siguiente esquema.

**PUETG DVBA
2019-V1**

- a) Cuando la dotación del MAF difiera, por defecto, de la prevista en menos de un diez por ciento (10%) la superficie será aceptada.
- b) Cuando la dotación del MAF difiera de la prevista por defecto, en mas de un diez por ciento (10%) y menos de un veinte por ciento (20%) la superficie será aceptada con un descuento del diez por ciento (10%) sobre el precio total del MAF
- c) Cuando la dotación del MAF difiera de la prevista por defecto en mas de un veinte por ciento (20%) y menos de un treinta por ciento (30%) la superficie será aceptada con un descuento del veinte por ciento (20%) sobre el precio total del MAF .
- d) No se aceptará la superficie cuando la dotación difiera, por defecto, en mas de un treinta por ciento (30%) de la prevista. En dicho caso no se efectuará pago alguno hasta que el Contratista rehaga los trabajos del sector rechazado y los mismos cumplen con los requisitos aquí estipulados.
- e) La dosificación del ligante residual no deberá diferir de la prevista en la formula de obra, en mas de un uno por ciento (1%). El contratista suministrará la inspección cuando ella lo solicite una muestra aleatoria tomada a la salida del canal que alimenta la rastra repartidora. Dicha muestra será representativa de lo ejecutado en esa jornada. En caso de detectarse que la muestra presenta un contenido de ligante residual que exceda las tolerancias mencionadas quedará observada la totalidad de la superficie ejecutada en la jornada de trabajo.
- f) La granulometría del MAF no deberá diferir respecto de la formula de obra en mas del siguiente entorno de variación.

Tamiz	Entorno
N° 30 y superiores	+/- 5%
N° 50	+/- 4%
N° 100	+/- 3%
N° 200	+/- 2%

De no cumplirse esta condición se observará el tramo.

5.1.1. *Parche de arena*

A los efectos de la determinación de la macrotextura se considera como "Lote" que se aceptará o rechazará en bloque, al correspondiente al numero de cargas consecutivas de la mezcladora móvil que surja de la aplicación de la siguiente tabla, para cada jornada de trabajo:

Número de Cargas Consecutivas por Jornada de Trabajo	Cantidad de Lotes	Composición de los Lotes
--	-------------------	--------------------------

PUETG DVBA 2019-V1

1	1	1
2	1	2
3	1	3
4	2	2+2
5	2	3+2
6	2	3+3
7	3	3+2+2
8	3	3+3+2

En cinco (5) puntos de cada lote situados en forma que haya al menos uno por cada 250 metros, se realizarán ensayos del Parche de Arena, según la Norma NLT –335/87. Los mismos se realizarán luego de transcurridos cinco (5) días pero antes de quince (15) días de extendido el MAF.

1. Cuando el valor medio del Ensayo de Parche de Arena resulte igual o superior a 0,9 mm, e inferior 1,2mm y no mas de un (1) individuo de la muestra ensayada presenta un resultado individual inferior a 0,6mm el lote será aceptado.
2. Cuando el valor medio del Ensayo del Parche de Arena resulte inferior a 0,9 mm y superior o igual a 0,7 mm o existan dos (2) individuos de la muestra ensayada con resultados individuales inferior a 0,6mm el lote será aceptado con un descuento del diez por ciento (10%) sobre el precio total; del MAF.
3. Cuando el valor medio del Ensayo del Parche de Arena resulte inferior a 0,7mm o existan dos (2) individuos de la muestra ensayada con resultados individuales inferior a 0,6 mm el lote será rechazado.

El ensayo de Resistencia al Deslizamiento según la norma NLT – 175/88, se realizará luego de transcurrido dos meses de extendido el MAF y en cantidad igual al número de determinaciones de la macrotextura.

- Cuando el valor medio del ensayo de Resistencia al Deslizamiento sea igual o mayor a 0,6 y no más de un (1) individuo de la muestra ensayada presente un resultado individual inferior a 0,55, el lote será aceptado.
- Cuando el valor medio del ensayo de Resistencia al Deslizamiento sea inferior a 0,6 y no más de un (1) individuo de la muestra ensayada presente un resultado individual inferior a 0,55, el lote será aceptado.
- Cuando el valor medio del ensayo de Resistencia al Deslizamiento sea igual o mayor a 0,6 o igual a 0,5 o existan dos (2) individuos de la muestra ensayada con resultados individuales inferiores a 0,55, el lote será aceptado con un descuento del diez (10%) por ciento del precio total de MAF.

5.1.2. Aspecto Superficial

La superficie terminada deberá estar libre de estrías longitudinales y transversales.

No se admitirán bordes que presenten discontinuidades o un inadecuado alineamiento (borde en “zig zag”).

Los tramos que presenten alguno de estos defectos serán observados.

5.1.3. Medidas a Adoptar

La Inspección determinará las medidas a adoptar con los lotes observado y /o rechazados.

ART. 6: CONSERVACIÓN

A partir de la fecha de recepción de los trabajos y durante los veinticuatro (24) meses la superficie resultante luego de la ejecución del MAF deberá cumplir los siguientes requisitos

ART. 6 .1: En el mes Doce (12)

- Macrotextura: El 80% de los valores del ensayo del Círculo de Arena deben ser iguales o superiores a 0,7 mm, ningún valor individual será inferior a 0,4 mm.
- Fisuración: No deberá existir fisuración.
- Desprendimientos: El MAF no deberá presentar desprendimientos.

ART. 6 .2: En el mes veinticuatro (24)

- Macrotextura: El 80% de los valores del ensayo del Círculo de Arena deben ser iguales o superiores a 0,6 mm, ningún valor individual será inferior a 0,4 mm.
- Fisuración: Se admite fisuración tipo 2.
- Desprendimientos: El MAF no deberá presentar desprendimientos.

El Contratista efectuará las correcciones necesarias que corresponda según la falla que se trate, sin derecho a compensación alguna tales efectos presentará un plan de trabajo para su aprobación por parte de la Inspección.

ART. 7: FORMA DE MEDICION Y PAGO

Este Ítem se medirá y pagará por **metro cuadrado (m²)** de Microaglomerado en Frío efectivamente colocado y compactado; incluyendo su precio, mano de obra, materiales y equipos necesarios para la ejecución, transporte y colocación de la mezcla, ejecución de ensayos de control, incluyendo su equipamiento, y toda otra tarea conducente a la correcta realización del ítem.

**PUETG DVBA
2019-V1**

SECCIÓN 3: SELLADO DE JUNTAS, GRIETAS Y FISURAS**ART. 1: DESCRIPCIÓN**

El presente trabajo consiste en el sellado de juntas, grietas o fisuras, cualquiera sea el origen, abarcando la selección del sellador asfáltico, elección del método de sellado, tratamiento de las juntas, grietas o fisuras, equipos a emplear y técnicas de aplicación.

ART. 2: MÉTODOS DE SELLADO

La Inspección determinará en cada caso, luego de un estudio adecuado, el método a emplear en el sellado de fisura y grietas, a los efectos de realizar un trabajo con resultados favorables. En función del mismo, se seleccionará la geometría de los sellos que se van a usar.

2.1.1. Sellado tipo Banda o Puente

Consiste en la colocación de una película de sellador con un espesor de 2 mm a 4 mm y un ancho de 5 cm a 7 cm sobre una grieta o fisura.

2.1.2. Sellado Tipo Reservorio

Consiste en la apertura en forma cuadrada (1:1) o rectangular (1:4) de una grieta o fisura.

ART. 3: MATERIALES

Los selladores asfálticos para juntas, grietas y fisuras a utilizar deberán cumplir con los requisitos especificados en la norma IRAM 6838, cuyas características, según las zonas de aplicación, se reproducen a continuación:

a) Sellador asfáltico SA 30

Para sellado de juntas de dilatación ancha, comúnmente denominadas juntas puente (con agregado de material pétreo).

b) Sellador asfáltico SA 40

Para sellado de juntas, fisuras y grietas en zonas con temperaturas entre -5 ° C y 40 ° C.

c) Sellador asfáltico SA 50

PUETG DVBA 2019-V1

Para sellado de juntas, fisuras y grietas que quedarán expuestas al tránsito, en zonas con temperaturas entre -10°C y 60°C .

d) Sellador asfáltico SA 60

Para sellado de fisuras y grietas que no quedarán expuestas al tránsito, en zonas frías con temperaturas hasta -15°C .

Los selladores para juntas y fisuras de pavimentos deben cumplir con los requisitos especificados en la tabla siguiente:

Característica	Unidad	Tipo de sellador								Método de ensayo
		SA-30		SA-40		SA-50		SA-60		
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	
Punto de ablandamiento (anillo y esfera)	$^{\circ}\text{C}$	80	-	85	-	105	-	95	-	IRAM 115
Punto de inflamación (Cleveland, vaso abierto)	$^{\circ}\text{C}$	230	-	230	-	230	-	230	-	IRAM-IAP A 6555
Penetración (25°C , 150g, 5 s)	0,1 mm	35	50	35	55	35	50	60	80	IRAM 6576 y ASTM D
Recuperación elástica torsional (total) a 25°C	%	60	-	80	-	90	-	90	-	IRAM 6830
Ensayo de adherencia	A -7°C	Cumplirá el ensayo		Cumplirá el ensayo		Cumplirá el ensayo				ASTM
	A -15°C	-		-		-		Cumplirá el ensayo		D 5329
Resiliencia	%	35	-	40	-	50	-	55	-	ASTM D 5329
Viscosidad dinámica a 170°C	mPa s	Lo declarado por el fabricante								IRAM 6837

Las citadas normas IRAM y ASTM, se transforman en disposiciones válidas para las presentes especificaciones.

ART. 4: ACEPTACIÓN DEL SELLADOR ASFÁLTICO

La aceptación del sellador asfáltico, lo realizará la Inspección corroborando el marcado, rotulado y embalaje; esto es, en los envases deberá figurar la procedencia la marca registrada, o el nombre y apellido, o la razón social del fabricante, o el responsable de la comercialización del sellador (representante, fraccionador, vendedor, importador, etc.), la masa del sellador, en kilogramos, la denominación "sellador asfáltico" y la clase del sellador, de acuerdo a lo indicado en el Art. de la presente Especificación.

**PUETG DVBA
2019-V1**

ART. 5: APLICACIÓN**ART. 5 .1: Preparación del Sellador**

Para el fundido de los selladores se requieren fusores con sistemas de calentamiento indirecto y agitador.

Deberá realizarse un estricto control de la temperatura de los selladores. Estos deberán calentarse a una temperatura no mayor de 190 ° C y el aceite térmico del fusor no debe exceder los 220 ° C.

Al calentarse la masa asfáltica, se debe realizar una agitación constante, para acelerar el proceso y evitar zonas de sobrecalentamiento.

ART. 5 .2: Preparación de las Juntas, Grietas y Fisuras

Las juntas, grietas y fisuras para su sellado deberán estar limpias, secas y libres de polvo, tal que permita una firme adherencia del sellador a la misma. Para ello deberá procederse, según lo indique la Inspección, a la utilización de aire comprimido, aire comprimido caliente, escobilla de acero, remoción de zonas deterioradas mediante el aserrado de la zona del pavimento a tratar, etc.

5.2.1. Uso de Imprimador

Previo a la aplicación del sellador, la Inspección dispondrá si es necesario hacer una imprimación previa de la junta, fisura o grieta; en tal caso, el imprimador asfáltico deberá tener un asfalto residual de características semejantes al del sellador.

5.2.2. Técnica de Aplicación

El sellador se deberá aplicar a una temperatura entre 170 °C a 190 °C, asegurándose que la lanza aplicadora esté calefaccionada y pueda mantener el asfalto a la temperatura de aplicación, previendo un eventual descenso marcado de temperatura del sellador, tal que aumente considerablemente la viscosidad de éste e impida su correcta aplicación.

Una vez que el sellador se enfríe a temperatura ambiente, es conveniente retirar el excedente con una espátula caliente y cubrir la superficie expuesta con cal o algún agregado con el fin de quitarle la adherencia a dicha superficie, según las indicaciones que imparta de la Inspección.

ART. 6: EQUIPO

El equipo a utilizar deberá ser el mínimo indispensable para realizar las tareas de sellado de fisura y deberá ser aprobado por la Inspección. El mismo deberá estar compuesto por: equipo para proporcionar aire comprimido caliente, escobilla de acero, aserradora de disco para corte del pavimento, y todo otro elemento que a juicio de la Inspección sea necesario.

6.1.1. Bomba Impulsora de Asfalto

Para el fundido de los selladores se requieren fusores con sistemas de calentamiento indirecto y agitador.

Los fusores deberán contar con una batea de 500 l, doble pared, con baño de aceite térmico, con revestimiento aislante, agitador longitudinal a paleta y serpentín interior.

La manguera debe ser doble, con una malla de acero inoxidable y estar calefaccionada con aceite con aceite térmico al igual que la lanza.

El elemento de distribución deberá permitir una aplicación de espesor y ancho constantes.

ART. 7: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

Este trabajo se medirá por metro (m) de junta, grieta o fisura sellada.

El pago se realizará al precio unitario de contrato establecido en el ítem sellado de juntas, grietas o fisuras, según corresponda. Dicho precio deberá considerarse como la total compensación por la provisión, carga, transporte y descarga de todos los materiales necesarios, como así también la mano de obra, equipos, herramientas y todo otro gasto necesario para la correcta ejecución de los trabajos, en la forma especificada y su conservación hasta la recepción definitiva de la obra.

**PUETG DVBA
2019-V1**

SECCIÓN 4: FRESADO DE PAVIMENTOS ASFALTICOS**ART. 1: DEFINICION****ART. 1 .1: Fresado de Pavimentos Asfálticos**

Se define como operación de fresado, a la remoción de material asfáltico, a temperatura ambiente, por medio de la acción de un equipo autopropulsado, conteniendo un tambor fresador provisto de puntas, de manera de obtener diferentes tipos de fresados: grueso, estándar, fino o micro fresado, dependiendo los mismos de las separaciones entre puntas de 25 mm, 15 mm, 8 mm y 6 mm respectivamente. La profundidad del fresado es variable, hasta alcanzar la profundidad de proyecto o la indicada por el inspector de obra. El material de fresado se retira de la obra, se transporta y es descargado en un lugar que no contamine el medio ambiente, indicado por la Inspección de Obra.

ART. 2: NORMAS TECNICAS APLICABLES

Las normas técnicas de aplicación en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales son las que se resumen en la *Tabla N°1*.

Tabla N°1 – NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN	
IRAM	Normas del Instituto de Racionalización de Materiales, Argentina
VN-E	Normas de ensayo de la Dirección Nacional de Vialidad, Argentina
ASTM	American Society for Testing and Materials, USA.
Wirtgen GmbH	<i>Hands-on Manuals Cold Milling</i>

Cuando existe una norma IRAM vigente para realizar cualquier determinación referida en estas especificaciones, la misma prevalece sobre cualquier otra.

ART. 3: EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**ART. 3 .1: Plan de Fresado**

La contratista, debe presentar un plan de operaciones de fresado, que contemple todos los ítems del presente punto 3, para su aprobación por parte de la autoridad de aplicación.

ART. 3 .2: Generalidades

El fresado se realizará con un equipo Fresador autopropulsado, a temperatura ambiente, dotado de todos los elementos necesarios a fin de lograr la remoción del material indicado, debe incluir además, la conformación de perfiles longitudinales y transversales.

Deberá contar con la potencia necesaria, tracción y estabilidad, para mantener una exacta profundidad de corte y pendiente (suspensión rígida). La velocidad de operación, la velocidad de rotación del tambor y el espaciado de puntas, deberán ser debidamente seleccionadas, en función del tipo de textura, de la superficie solicitada en el Proyecto.

Deberán respetarse las pendientes correspondientes, los espesores y lograr una superficie uniforme en todo el ancho de carril fresado.

En las zonas donde existan pavimentos próximos de hormigón, se deberá fresar la carpeta asfáltica, en la profundidad y distancia apropiadas, para mantener la transición armónica entre la nueva superficie de rodamiento a construir y la calzada existente.

Cuando se detecten zonas deterioradas, baches, desprendimientos y espesores de capa menores a 2 cm, luego del fresado, se deberán retirar todas las capas inestables y las capas de delgado espesor.

No se admitirán defectos producidos en la operación, (profundidad excesiva o insuficiente, irregularidad superficial, bordes defectuosos, desprendimientos, etc.). En caso de verificarse lo anteriormente dicho la Inspección de Obra ordenará a la Contratista efectuar la reparación del deterioro ocasionado. De tener que completar la reparación con mezcla asfáltica en caliente, esto se hará a exclusivo cargo del Contratista.

Durante el manipuleo del material fresado, deberán tomarse los recaudos necesarios, para evitar la contaminación y/o deterioro de las zonas adyacentes a la superficie fresada.

La velocidad de la fresadora en FPM (pie por metro) no debe ser superior a 2/3 de la velocidad de giro del tambor de corte en RPM.

Cuando el pavimento de concreto asfáltico a fresar, esté ubicado en sitios de ingresos dificultosos para el equipo autopropulsado principal, se deberá proveer un equipo adicional, de menor ancho de corte, que permita intervenciones parciales, en las distintas variantes que presente el trabajo.

Se deberá evitar la acumulación de aguas en las calzadas, la Contratista, deberá realizar los trabajos necesarios, para facilitar el escurrimiento de las mismas, mientras que la superficie de la calzada, por efecto del fresado, quede por debajo del nivel de las cunetas o sumideros.

Las superficies de calzada, que queden expuestas al tránsito, después de la acción de remoción

PUETG DVBA 2019-V1

del pavimento, deberán permanecer libres de material suelto. En su defecto, mediante el empleo de una barredora aspiradora de capacidad de almacenaje acorde y no inferior a 5 m³, se librará dicha superficie.

Las vibraciones que se produzcan durante la ejecución de los trabajos, no han de superar en ningún momento los valores límites definidos y estimados para la preservación de la estructura del pavimento, instalaciones de servicios públicos, fundaciones y estructuras de edificios adyacentes ó cercanos. Asimismo está vedado el impacto de martillos y el uso de motores de alta velocidad. Evitar el derrame de aceites, combustibles, hidrocarburos, etc.

La Empresa Contratista podrá, de acuerdo a las características de su equipo, proponer modificaciones y/o modalidades de ejecución, en los trabajos, pero su aprobación quedará a juicio de la Inspección. Sin embargo, la misma será responsable de los defectos y/o perjuicios que las modificaciones puedan ocasionar.

ART. 3 .3: Precisión geométrica

Todos los cortes de fresado deberán quedar con caras verticales, esto es en particular, aplicable a los cortes transversales de arranque y terminación de fresado.

Se deben evitar zonas redondeadas y con menor espesor al indicado en la documentación del proyecto. Como así también emplear herramientas específicas y necesarias para dicho objetivo.

Deberá ejecutarse el fresado correspondiente a fin de mantener en el pavimento terminado el gálibo existente entre la superficie del pavimento y los puntos más bajos de las estructuras de los puentes existentes, si los hubiere. En todos los casos la superficie terminada deberá presentar uniformidad de textura. Para ello se empleará el control con el ensayo del parche de arena ASTM E 965. Pero en particular, para el micro fresado o texturizado la inspección de obra puede considerar el empleo de un método evaluativo – comparativo a definir en la Especificación Técnica Particular.

No se admitirán apartamientos del espesor teórico mayores de 5 mm en fresado estándar y de 3 mm para micro fresados. Tampoco se admitirán diferencias entre crestas y valles en la superficie fresada mayor a 8 mm para fresado estándar y de 4 mm para micro fresados.

El desvío máximo de la pendiente transversal es de +/-0.4 %.

ART. 3 .4: Ancho y profundidad de corte

La profundidad de corte viene indicada en el Pliego General de la Obra y podrá verse incrementada por la presencia de delgadas láminas asfálticas intercaladas, que deberán ser removidas en una

segunda pasada. Los anchos se calculan teniendo en cuenta las juntas longitudinales con el eje de calzada y la banquina superando la línea de demarcación horizontal entre calzada y banquina.

La profundidad de cada corte será tal que en correspondencia con las juntas longitudinales, exista un escalonamiento que permita, que las nuevas juntas producidas, por la aplicación de capas asfálticas no se ubiquen en la misma vertical.

En un plano horizontal el ancho es tal que supere cualquier junta longitudinal en al menos 15 cm, en vertical cada capa no puede ser mayor de 10 cm y su junta longitudinal debe estar desplazada con respecto a la capa inferior en al menos 10 cm.

ART. 3 .5: Seguridad

En caso que la Inspección de Obra lo autorice, cuando el espesor fresado sea mayor de 4 cm y en los casos en que al final de una jornada de labor no se haya completado el fresado de la sección del pavimento en todo su ancho, quedando en el sentido longitudinal bordes verticales, los mismos deberán ser suavizados hasta que no signifiquen peligro para el tránsito. En forma similar se suavizarán los bordes transversales que queden al final de la jornada. Dichos bordes deberán acondicionarse nuevamente a paredes verticales, antes de comenzar la colocación de la mezcla asfáltica.

Cualquiera fuera el método utilizado por el Contratista para ejecutar este trabajo el mismo no deberá producir daños y/o perturbaciones a personas, vehículos, objetos, estructuras y plantas que se encuentren próximos a la zona de operación de los equipos.

El Contratista se hará responsable de la seguridad de la zona de trabajo y de los daños que se pudieran producir. Tampoco deberá afectar las estructuras de pavimentos adyacentes que queden en servicio, ni las obras de arte aledañas.

Deberán señalizarse las zonas de trabajo que quedan afectadas por la realización parcial o total de este trabajo. Queda facultada la Inspección para exigir la modificación y /o incremento de las señales y/o medidas de seguridad adoptadas.

ART. 3 .6: Equipos

El Contratista deberá contar con un equipo de fresado adecuado a la tarea especificada en los planos del proyecto, indicando potencia y ancho necesarios, además, de la capacidad productiva. Deberá contar con el tambor de fresado adecuado, en función de la profundidad de material a remover, en una sola pasada y la textura resultante, especificados en las especificaciones técnicas

PUETG DVBA 2019-V1

particulares. **Asimismo debe contar con controles automáticos que permitan obtener perfiles longitudinales y transversales con un desvío no mayor de 3mm en más o en menos, medidos con la regla de 3 m de longitud.**

Deberá disponer de dispositivos que permitan establecer permanentemente y con precisión el espesor de corte en ambos extremos del equipo, tomando como referencia el pavimento existente por medio de un sistema de patines ó bien mediante controles de índole independientes, permitiéndole así una correcta lisura longitudinal y la pendiente transversal deseada. Deberán contar además con un elemento que cargue el material fresado durante el avance de la máquina. Además, en caso de que el "equipo principal" no permita el fresado en zonas críticas (contra cordones, cámaras y tapas de servicios públicos), se deberá contar con un equipo adicional de menor envergadura que posibilite la realización de dichos trabajos

Deberá incorporarse en el frente de fresado una barredora aspiradora de capacidad 5 a 6 m³ con cepillos en muy buen estado de manera tal que a velocidad reducida arrastre y aspire prácticamente todo el material que la fresadora no levantó.

ART. 3 .7: Limpieza

El Contratista debe prestar especial atención en no afectar durante la realización de las obras la calzada existente o recién construida. La calzada fresada debe ser limpiada y libre de material suelto producto de la operación.

TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la ejecución del fresado, se debe ejecutar el tramo de prueba. El mismo tiene por objetivo efectuar los ajustes y/o correcciones en espesores, niveles y calidad de textura resultante.

El tramo de prueba se debe realizar sobre una longitud no menor a la definida en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares o bien la longitud indicada por el Inspector de Obra.

Una vez obtenidos y analizados los resultados, el Inspector de Obra debe decidir:

- Si es aceptable o no la calidad del fresado. En el primer caso, se podrá iniciar el proceso de fresado. En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir para corregir los trabajos.
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer

nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.
No se puede proceder al inicio del fresado sin la aprobación del Inspector de Obra.

ART. 4: LIMITACIONES Y HABILITACIÓN

Las operaciones de fresado, no deben realizarse cuando las condiciones del clima, permitan la acumulación de hielo o nieve en la superficie de la calzada. No se permite la apertura al tránsito de zonas fresadas con escalones mayores a 10 mm (salvo autorización de la Inspección de Obra)

ART. 5: MEDICIÓN

La ejecución del fresado de capas asfálticas indicadas en el presente documento, se medirá en metros cuadrados (m²). Estos valores surgirán del producto entre la longitud de cada sección de camino por el ancho establecido para ella. Al área resultante se le debe aplicar, si los hubiese, los descuentos por penalidades; estos serán acumulativos

ART. 6: FORMA DE PAGO

La ejecución de fresado se pagará por superficie terminada, medida en la forma establecida en el *Punto 6. Medición*, de la presente especificación, a los precios unitarios de contrato para los ítems respectivos.

Estos precios serán compensación total por las siguientes tareas:

- Barrido y soplado de la superficie a recubrir.
- Recolección y retiro del RAP resultante.
- Las posibles correcciones de los defectos constructivos.
- La señalización y conservación de los desvíos durante la ejecución de los trabajos.
- Todo otro trabajo, mano de obra, equipo o material necesario para la correcta ejecución y conservación del ítem según lo especificado.

En el caso que durante la ejecución de los trabajos se compruebe que la operación de fresado presentada por el Contratista no cumple con los requisitos establecidos en las especificaciones, éste deberá modificarla corriendo por su cuenta todos los mayores gastos que se produzcan por esta causa.

ART. 7: CONSERVACION

La conservación del pavimento fresado, consiste en el mantenimiento del trabajo ejecutado en

**PUETG DVBA
2019-V1**

perfectas condiciones y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjese, hasta la aplicación de una nueva capa asfáltica, durante el período que indique el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

Los deterioros que se produzcan, deben ser reparados por cuenta del Contratista, repitiendo, si fuera necesario al solo juicio del Inspector de Obra, las operaciones íntegras del proceso constructivo. Si el deterioro de la superficie fresada afectara la base, capas intermedias y/o subrasante, el Contratista debe efectuar la reconstrucción de esa parte, sin derecho o pago de ninguna naturaleza cuando la misma haya sido realizada como parte integrante del contrato para la ejecución de ese trabajo. Esto es así aun cuando la calzada haya sido librada al tránsito público en forma total o parcial.

SECCIÓN 5: FRACTURA DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN PARA SER RECUBIERTO CON MEZCLA ASFALTICA (RUBBLIZING, CRACK & SEAT)

ART. 1: DEFINICIONES

ART. 1.1: Definición de Rubblizing

Se define como Rubblizing al proceso de fractura y trituración in situ de pavimento de hormigón, mediante técnicas definidas por dicho método, con el propósito de generar una base granular intertrabada, de mayor módulo elástico al de una base granular convencional, con el propósito de cubrirla con un concreto asfáltico, como capa de rodamiento.

ART. 1.2: Definición de Crack & Seat

Se define como fractura y asiento (Crack & Seat) al proceso de fisuración controlada del hormigón existente, a fin de reducir movimientos verticales y horizontales del nuevo pavimento, que pueden reflejarse en las capas asfálticas a colocar sobre el mismo. Las losas se fracturan en segmentos angulares inter trabados de variados tamaños (menores a 0.25 m²), para luego aplicar sobre las mismas, capas asfálticas.

ART. 2: NORMAS TECNICAS APLICABLES

Las normas técnicas de aplicación en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales son las que se resumen en la Tabla N°1.

Tabla N°1 – NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN	
IRAM	Normas del Instituto de Racionalización de Materiales, Argentina
VN-E	Normas de ensayo de la Dirección Nacional de Vialidad, Argentina
AASHTO	American Association of State Highways and Transportation Officials, USA.
ASTM	American Society for Testing and Materials, USA.
SHRP2 R23	Guide Specification. Rubblization of Existing Concrete Pavement
SHRP2 R24	Guide Specification. Crack and Seat of Existing Concrete Pavement

Cuando existe una norma IRAM vigente para realizar cualquier determinación referida en estas especificaciones, la misma prevalece sobre cualquier otra.

**PUETG DVBA
2019-V1**

ART. 3: ALCANCE

El presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales es de aplicación a los sistemas de fracturación de losas de pavimentos de hormigón conocidos como Rubblization y Crack & Seat.

ART. 4: REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS**ART. 4 .1: Consideraciones generales**

Para ambos tipos de fracturación previamente definidos se describen los equipos necesarios incluyendo los de compactación.

ART. 4 .2: Equipos de obra**4.2.1. Equipos de Fracturación (Rubblizing)**

Los equipos de fracturación con Rubblizing deben ajustarse a los requisitos que se indican en la Tabla N° 2.

Tabla N° 2 – REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE RUBBLIZATION	
Característica	Requisitos
TIPO 1	Una máquina fracturadora de frecuencia resonante para pavimento de hormigón, autopropulsada, auto contenida capaz de producir baja amplitud, golpes de 1000 kg, a una frecuencia no menor de 44Hz.
TIPO 2	Una máquina fracturadora de pavimento de hormigón con cabezales múltiples, con cada martillo con sistema independiente de ajuste, capaz de fracturar un ancho de 4 metros en una pasada.

4.2.2. Equipos de Fracturación Crack and Seat.

Se utilizará un equipo martillo guillotina, que permita obtener mini losas, que mantengan intertrabado a los trozos de hormigón y la integridad estructural, entre los segmentos fracturados. Se deben tomar precauciones, para asegurar que la integridad estructural entre segmentos, sea elevada para proveer la mejor fundación, para la capa de asfalto de refuerzo. Si se utiliza excesivo esfuerzo de corte durante el proceso de fracturado la integridad será deficiente.

4.2.3. Equipos de compactación

Los equipos de compactación deben ajustarse a los requisitos indicados en la Tabla N° 3.

**PUETG DVBA
2019-V1**

Tabla N° 3 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE COMPACTACIÓN PARA RUBBLIZATION

Característica	Requisitos
Número y tipo de equipo	El número y las características de los equipos de compactación deben ser acordes a la superficie y espesor de la capa que se debe compactar.
Compactadores de Neumáticos	Rodillo neumático tamaño mediano.
Compactadores con rodillos metálicos	Rodillos vibratorio con carga estática mayor o igual a 10 tn. Tambor tipo C. Rodillo vibratorio con patrón Z transversal a la superficie del tambor cuando se utiliza fracturadora Tipo 2.

En el proceso Crack & Seat se asientan las mini losas mediante rodillos neumáticos o rodillos pata de cabra para proveer de adecuado contacto y evitar movimientos verticales. Toda junta, astillamiento y fisuras, mayores de 19 mm se rellenan con mezcla asfáltica fina, para proveer de una superficie uniforme, como apoyo de la capa de refuerzo.

ART. 4 .3: Ejecución de las obras**4.3.1. Preparación de la obra**

Antes de comenzar con el proceso de fracturación por Rubblizing de las losas, se deben completar los siguientes trabajos:

- Si se requieren, deben construirse, los sistemas de drenajes laterales, al menos dos semanas antes de iniciar los trabajos.
- Todo material existente sobre el hormigón debe ser retirado.
- Ajustes o adiciones, al pavimento adyacente, existente de hormigón, se completara al nivel del pavimento de hormigón, a ser fracturado.
- Antes de fracturar una sección, se deben cortar en toda la profundidad, las juntas con cualquier otra estructura o servicio, que debe quedar en el lugar luego del trabajo.

4.3.2. Reparaciones Preliminares para Crack & Seat

- Sellar toda fisura de 6 a 19 mm de ancho
- Reemplazar las losas con fisuras mayores a 19 mm de ancho, losas basculantes o pavimento faltante con mezcla asfáltica en caliente u hormigón de cemento portland.

PUETG DVBA 2019-V1

- Reparar astillamientos y pavimento suelto con mezcla asfáltica fina
- Quitar la demarcación horizontal existente de pintura termoplástica y todo elemento de señalización horizontal.
- Quitar mezcla asfáltica existente mayor de 2 cm de espesor si la hubiera de refuerzos previos antes de comenzar con el fracturado de las losas.

4.3.3. Proceso de fracturación y compactación

4.3.3.1. Operación del Equipo

Se debe operar el equipo de manera de no dañar la base, servicios subterráneos, estructuras de drenaje, y otros servicios del proyecto. En el evento que ocurran daños el Contratista será el responsable de su reparación.

a) Utilizar un fracturador Tipo 1 ó Tipo 2 para despegar cualquier malla de acero y fracturar el hormigón. Otros tipos de máquinas fracturadoras solo pueden ser utilizadas si han sido autorizadas por escrito. Por encima de la malla de acero, en la mitad superior de la losa el equipo debe producir al menos un 75% de piezas rotas de tamaño menor a 3 pulgadas, en la superficie todas partículas deben ser menores a 2 pulgadas. Debajo de la malla o en la mitad inferior de la losa la rotura debe ser tal que al menos el 75% sea menor de 9 pulgadas con un máximo de 12 pulgadas. Las zonas donde existan partículas que no cumplan con lo anterior deben ser bacheadas con agregado pétreo si son menores a 1 m², si son mayores se debe bachear con mezcla asfáltica.

b) El acero expuesto y protegido de la superficie luego del proceso de fracturación o compactación debe ser cortado debajo del nivel de superficie y removido.

4.3.3.2. Fracturación Tipo 1

Comenzar por el borde libre o previamente roto y trabajar en sentido transversal hacia el otro borde. En el caso que el equipo produzca excesiva deformación del pavimento, el Inspector puede requerir, cubiertas de alta flotación con presión de inflado menor a 60 psi.

Toda área desplazada será considerada como en no conformidad y tratada como se describe arriba. Compactar siguiendo el siguiente patrón: una pasada de rodillo vibratorio seguido de al menos una pasada de neumático seguido por al menos dos pasadas más del rolo vibrante. Este patrón puede ser cambiado según directivas del Inspector.

4.3.3.3. Fracturación Tipo 2

A menos que se indique otra cosa, fracturar el ancho de carril entero en una sola pasada. Proveer de protección contra las partículas que vuelan, compactar siguiendo el siguiente patrón: un mínimo de cuatro pasadas del rodillo vibratorio, con patrón Z en su rolo, seguido de cuatro pasadas, con un rodillo vibratorio normal, luego al menos dos pasadas de neumático.

4.3.3.4. Verificación del Proceso de Fracturación

Antes de comenzar la producción el Inspector seleccionará aproximadamente una longitud de 60 metros por el ancho del carril a trabajar para verificar la operación de fractura. El Contratista fracturará la sección indicada empleando la misma para ajustar el equipo. Dentro de dicha sección el Inspector realizará una calicata. En la misma se deben verificar los tamaños de partículas fracturadas en todo el espesor. La calicata luego será bacheada con mezcla asfáltica o con agregado pétreo.

Si no se cumple con la calidad del fracturado en la calicata, se debe abrir una nueva, si también falla en pasar los requerimientos se suspenderá la operación de fracturado hasta que la Contratista demuestre a satisfacción del Inspector que las especificaciones pueden cumplirse. La Inspección en dicho momento autorizará un nuevo tramo de prueba.

4.3.3.5. Tránsito

No se permitirá el tránsito público sobre el pavimento fracturado excepto en aquellos puntos de acceso que la Inspección autorice. El Contratista debe evitar tránsito innecesario sobre el pavimento fracturado con equipo de construcción.

4.3.3.6. Colocación de capa en superficie

El Contratista deberá coordinar las actividades de construcción, de tal manera, que la primera capa asfáltica, sea aplicada dentro de las 48hs de completada la fracturación.

Si llueve luego del proceso de fracturación y antes de la aplicación del concreto asfáltico, no se podrá colocar la capa asfáltica, hasta que la capa fracturada esté totalmente seca y estable, a consideración de la Inspección de obras.

ART. 5: CONSIDERACIONES CONSTRUCTIVAS

ART. 5 .1: El trabajo de Crack & Seat incluye:

PUETG DVBA 2019-V1

- Reemplazo de losas inestables o deterioradas.
- Fractura y asiento del pavimento de hormigón existente.
- Reparación, bacheo y barrido de la superficie.
- Colocación de mezcla asfáltica de nivelación con arena-asfalto polímero AA-AM2
- Colocación de las capas asfálticas de proyecto que pueden o no incluir SAMI

Adicionalmente se deben considerar otros elementos constructivos para estimar plan de trabajos, control del tránsito y días laborables incluyendo:

- Barrido y bacheo de la superficie del pavimento. El proceso de fisuración puede crear astillamientos, desprendimientos y deterioro de la superficie. El Contratista debe rellenar juntas, fisuras y astillado mayor de 19 mm de ancho y 25 mm de profundidad con mezcla asfáltica fina. La superficie debe ser barrida previo al uso del tránsito público y de la colocación de la capa asfáltica de nivelación.
- Cierre del tránsito. Se debe realizar un plan de cierre de carriles y considerar el trabajo nocturno, en algunos casos donde indique la Inspección.
- Diferencias de altura durante la construcción. Cuando se realice la pavimentación con mezcla asfáltica deben tomarse precauciones en las zonas donde se produzcan diferencias de altura en el nivel de rodamiento para evitar accidentes.
- Tránsito sobre la superficie fracturada y compactada. Se debe reducir la exposición de la superficie fracturada y compactada al tránsito previo a su repavimentación.

ART. 6: MEDICIÓN

La ejecución de la fracturación de pavimento de hormigón considerada en el presente documento, se mide en metros cuadrados (m²) ejecutados. Los valores surgen del producto entre la longitud de cada tramo de camino por el ancho establecido para el mismo. Al área resultante se le debe aplicar, si los hubiese, los descuentos por penalidades; estos son acumulativos.

ART. 7: FORMA DE PAGO

La fracturación y compactación del pavimento de hormigón se paga por metro cuadrado de superficie terminada, medida en la forma establecida en el Punto 6. Medición, a los precios unitarios de contrato para los ítems respectivos.

No se abonan los sobre anchos, los aumentos de espesor por corrección de mermas, en capas subyacentes, ni los aumentos de espesor por correcciones superficiales.