



ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LAS OBRAS ADICIONALES VIALES

El presente documento rige para las obras adicionales a ejecutarse mediante contrato de Obra Pública que figuran en el listado del ANEXO 9 al Pliego de Condiciones Administrativas de la Licitación Pública Internacional N° 35/2017.

Las especificaciones de este documento serán de aplicación en todo en lo que no contradiga las Especificaciones Técnicas Particulares para el diseño de las Obras Viales de cada una de la Obras Adicionales.

Forman parte de los documentos para la presente licitación LP 35/2017, las siguientes disposiciones:

- *Pliego de Condiciones Generales para la Construcción de Obras Públicas, designado en adelante Pliego General o PG, aprobado por Decreto N° 8/990 de 24 de enero de 1990, concordantes y modificativos y sustitutivos.*
- *Pliego de Condiciones de la DNV para la Construcción de Puentes y Carreteras, designado en adelante PV, aprobado por Decreto N° 9/990 de 24 de enero de 1990, concordantes y modificativos y sustitutivos.*
- *Especificaciones Técnicas Complementarias y/o Modificativas del Pliego de Condiciones para la Construcción de Puentes y Carreteras de la Dirección Nacional de Vialidad, del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, en la versión vigente a la fecha del llamado designado en adelante ETCM.*
- *Manuales e Instructivos:*
 - *Láminas tipo de la DNV.*
 - *Condiciones Particulares para la Iluminación, Semáforos y Destellantes en Rutas Nacionales.*
 - *Instructivo de Relevamiento de fallas de la DNV.*
 - *Directivas de diseño Hidrológico – Hidráulico de Alcantarillas.*
 - *Instructivo de Evaluación de Alcantarillas.*
 - *Instructivo de Medición de Rugosidad.*
 - *Manual Ambiental del Sector Vial*
 - *Manual para la Dirección de Obras*
 - *Norma de Señalización de Obra.*



- Especificaciones Técnicas para Elementos de Señalización en Zona de Obras.
- Norma de Señalización Horizontal y Vertical de la DNV.
- Normas UY.
- Especificaciones del equipamiento para la seguridad vial.

En caso de discrepancia entre lo establecido en los manuales e instructivos y lo establecido en el presente pliego, prevalecerá lo estipulado en este último.

El Contratista tendrá a su cargo la ejecución de todos los relevamientos, cateos, prospecciones y estudios necesarios para la elaboración del proyecto ejecutivo de las obras a construir. Todos los relevamientos, cateos, prospecciones y estudios proporcionados con el PR son informativos y no tendrán carácter vinculante para la Administración.

El Contratista deberá preparar el proyecto ejecutivo de la obra de acuerdo a las condiciones establecidas en el presente Pliego y en su propia oferta cuando resulte más exigente a juicio de la Administración y con el suficiente detalle como para su construcción.

El Contratista deberá resolver la interferencia con los servicios y obtener la conformidad y coordinar con los titulares de los mismos.

El Contratista deberá analizar e instrumentar los desvíos de tránsito requeridos para la ejecución de la obra debiendo obtener la autorización y coordinar con las Intendencias involucradas y otros organismos según corresponda. La Administración deberá autorizar los desvíos en forma previa a su implementación.

Una vez aprobado por la Administración el proyecto ejecutivo y obtenidas por el Contratista todas las autorizaciones necesarias el Contratista procederá a la ejecución de las obras con arreglo a lo establecido en el proyecto aprobado, el presente Pliego y en su propia oferta cuando resulte más exigente a juicio de la Administración.

PROYECTO EJECUTIVO

En todos los casos el proyecto ejecutivo deberá mantener condiciones NO inferiores a las del Anteproyecto de Referencia (PR) correspondiente, debiendo respetar como mínimo todas las características del PR y las condiciones que se establecen en este pliego. En particular para el diseño ejecutivo de las obras a ejecutar se deberá tener en cuenta que:

- *No se podrán reducir los gálibos horizontales y verticales cualquiera sea el sentido de circulación ni la distancia entre pilas del PR.*
- *Se deberá complementar el reconocimiento geotécnico de los suelos y las condiciones naturales del terreno y en las zonas que se muestren como críticas para la implantación de la plataforma o de las obras de arte, se harán los estudios pertinentes que determinen las obras complementarias a prever para neutralizar esas condiciones adversas.*



Se tendrán en cuenta las condiciones de expansión y retracción de los suelos locales y asentamiento de los rellenos, a efectos de ser considerados en el proyecto y en las especificaciones del proceso constructivo.

- *Podrán adecuarse las dimensiones de los elementos de fundación (bases, cabezales, pilotes, etc), los que sin perjuicio de conservar su naturaleza según el PR podrán ser ajustados de acuerdo a los estudios y análisis del terreno de fundación que deberán llevarse a cabo.*
- *Podrán admitirse estructuras mixtas en las condiciones establecidas en las ETCM.*

ESPECIFICACIONES SUSTITUTIVAS O COMPLEMENTARIAS PARA LAS OBRAS

El proyecto ejecutivo y las obras, deberán cumplir como mínimo las condiciones exigidas en el Pliego de Condiciones de la DNV, en las “Especificaciones Técnicas Complementarias y/o Modificativas del Pliego de Condiciones para la Construcción de Puentes y Carreteras de la Dirección Nacional de Vialidad (ETCM)”, las especificadas en el Proyecto de referencia y las establecidas en el presente Pliego. En caso de contradicción regirán las que resulten más exigentes.

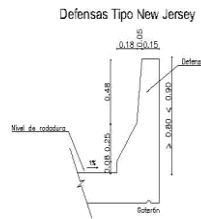
1.1. Condiciones para las estructuras

1.1.1. Condiciones del proyecto

El proyecto deberá cumplir:

- a) *El cálculo y dimensionamiento deberá realizarse para una vida útil de 100 años.*
- b) *La separación entre pilas no será inferior a la del proyecto de referencia.*
- c) *Calzadas: el ancho entre pie de barreras tipo New Jersey no será inferior a la del proyecto de referencia,*
- d) *Sobrepiso: la losa de tablero deberá llevar una capa de desgaste de hormigón con un espesor mínimo de 0,04 m y un diseño específico.*
- e) *Defensas: se dispondrán en el borde de la calzada, serán tipo New Jersey de hormigón armado con el perfil indicado en el detalle y diseñadas para soportar una fuerza de choque accidental de 20 toneladas aplicada perpendicularmente y a la altura de su cara superior. Esta fuerza podrá suponerse repartida uniformemente en la base de la barrera, en un ancho de 3 m.*

Defensas Tipo New Jersey



f) *Goterón: llevará uno de cada lado, ubicado a una distancia no mayor de 0,05 m del borde.*

g) *Juntas: la separación de juntas no será inferior a 45m.*

h) *Losas de acceso: deberán cumplir con las ETCM y tendrán un ancho mínimo acompañando el ancho del puente entre pies de barreras New Jersey.*

i) *Apoyos de neopreno*

Para la certificación de calidad que establece la cláusula 11.7 de las ETCM, se exigirán, además de los ensayos de recepción establecidos en la parte II del Anexo de la Sección III del PV relativos al material elastómero, los ensayos relativos al acero de las chapas y los correspondientes a los apoyos complexivos (compresión simple, distorsión, deslizamiento) establecidos en la norma brasilera NBR19783 u otra norma equivalente internacionalmente reconocida. En cuanto a lo establecido en el numeral 11.7.1 de las ETCM para la previsión de cambio de apoyos de neopreno, se deberá considerar que la altura mínima de los gatos será de 20 cm.

j) *Cargas verticales de diseño sobre calzada*

La carga móvil sobre calzada correspondiente al vehículo y la carga distribuida de 500 kg por metro cuadrado establecidas en la Sección X, Artículo D-5-2-1 del PV y las ETCM será considerada para la faja principal de 3,0 metros de ancho. Para la faja secundaria de 3,0 metros de ancho adosada a la principal se considerará un camión de las mismas características geométricas pero de 30t de carga total con 5t de carga de rueda y una superficie de apoyo por rueda de 40cm por 20 cm.

Para estructuras con ancho de calzada mayor a 9,20m entre pie de barreras New Jersey extremas o cara interior de barreras flexbeam extremas, se considerará una tercera faja de 3 metros de ancho con un camión de iguales características pero de 21t de carga total con 3,5t de carga de rueda y una superficie de apoyo por rueda de 40cm por 20 cm.

La carga distribuida en las sendas secundaria y terciaria, en el resto de la calzada y veredas será de 300 kg por metro cuadrado.

Tanto los vehículos como las cargas uniformes serán colocadas en la posición más desfavorable para el cálculo de cada elemento, tanto en el sentido longitudinal como en el transversal pero manteniendo los vehículos de las fajas principal y secundaria en la misma ubicación longitudinal, no debiendo considerarse las cargas del eje, rueda o superficie que



produzca reducción de los esfuerzos solicitantes. En el cálculo del tablero la rueda se puede suponer adosada al elemento de contención fijo no rebasable (New Jersey, Flex beam) y los vehículos aproximarse transversalmente con una distancia entre ejes de ruedas mayor o igual a 0,50 metros, adecuando el ancho de las fajas de carga en consecuencia.

Se empleará una única distribución de fajas de cargas para todo el tablero, aunque la plataforma soporte dos o más vías separadas por barreras fijas y no rebasables (habrá sólo una faja principal, secundaria, etc).

Cuando existan varias vías soportadas por tableros separados, cada uno de ellos tendrá sus fajas de cargas, a efectos de las comprobaciones de los estados límite del tablero así como de la subestructura, si ésta es independiente para cada tablero. Si dichos tableros están soportados por la misma subestructura, pilas o estribos, a efectos del cálculo de esos elementos, se considerará un único grupo de fajas de carga para el conjunto de los tableros.

k) Se modifica el Art.D-5-6 Esfuerzo longitudinal por aceleración o frenado de la Sección X del PV quedando redactado de la siguiente forma:

Se considerará como representativa de este esfuerzo, una fuerza horizontal paralela al eje del puente y ubicada el nivel de calzada. Dicha fuerza tendrá una magnitud igual al 5% de la carga vertical correspondiente al total de la carga móvil y sin impacto. No obstante en ningún caso las solicitaciones provocadas podrán ser inferiores a las que resulten de aplicar en un solo tramo del puente una carga concentrada horizontal y paralela al eje del puente al nivel de la calzada de 26.000 kilogramos. Para estructuras con ancho de calzada mayor a 9,20m entre pie de barreras New Jersey extremas o cara interior de barreras flexbeam extremas, este valor será de 36.000 kilogramos.

l) Cargas sobre las veredas y/o ciclovías

Se modifica el Art.D-5-2-3 Cargas sobre las veredas de la Sección X del PV quedando redactado de la siguiente forma:

El piso de las veredas y/o ciclovías y sus soportes inmediatos deberán ser calculados para una carga móvil de quinientos (500) kilogramos por metro cuadrado de superficie de vereda.

La influencia de las cargas en las veredas y/o ciclovías sobre los demás elementos de la estructura se calcularán con la base de una carga móvil uniformemente distribuida aplicada sobre la superficie de aquellas, de trescientos (300) kilogramos por metro cuadrado.

Estas cargas uniformes podrán considerarse continuas o discontinuas o no considerarse en una vereda y/o ciclovía, o en ambas según convenga para producir los esfuerzos más desfavorables.

Las veredas y/o ciclovías no protegidas deberán diseñarse para soportar una rueda del vehículo tipo (7.500 kg). Esta carga no se superpondrá con las otras cargas de diseño de la vereda. La absorción de esta carga debe ser verificada en la propia vereda y/o ciclovía y en los elementos estructurales que soportan en forma inmediata.

m) Protección y acabado de estructuras metálicas



Las condiciones de operación de protección y acabado de las estructuras metálicas deberán ser como mínimo las del PR.

Una vez finalizadas las piezas en taller se limpiarán meticulosamente las superficies metálicas a proteger mediante chorreado de arena al grado 2.5 de la Norma Sueca SIS-05.59.00/1967 para proporcionar una superficie perfecta de fijación de las capas posteriores de pintura.

Se aplicará en taller la capa de imprimación, la pintura intermedia y una capa de acabado.

En obra se realizará la limpieza y preparación de las juntas no tratadas anteriormente y de las zonas que hayan sufrido deterioros en el transporte y/o montaje, mediante chorreado de arena o granalla y posterior aplicación de las capas de imprimación e intermedia de las zonas así tratadas.

Se aplicará a toda la estructura en obra la capa final de acabado de tonalidad a definir.

n) Estudios geotécnicos.

La profundidad de los sondeos deberá ser realizada a una cota suficientemente más profunda que la cota de fundación recomendada, de manera de asegurar una potencia de manto suficiente para las fundaciones.

Como mínimo la prospección se extenderá hasta 3 diámetros del pilote por debajo de la cota de fundación recomendada.

Para el caso de fundación directa o sobre pozo de fundación, la prospección deberá extenderse 5 metros por debajo de la cota de fundación recomendada excepto en el caso de hallarse roca, el estudio debe prolongarse como mínimo dos metros por debajo del techo de roca sana.

1.1.2. Especificaciones de los materiales

1. Hormigón armado

Se modifican las ETCM, Sección 10 "Obras en hormigón y en hormigón armado", artículo 10.5 "Características, ensayos y control del hormigón":

- Se agrega al artículo 10.5.4:*

"F-15-4-4 Cuando el control se realice sobre todas las amasadas componentes de la parte sometida a control (control 100%) el valor de la resistencia característica estimada R_{est} estará dado por $R_{est} = R_1$."

- Se agregan las siguientes cláusulas al artículo 10.5.5:*

"En ningún caso será de aceptación la parte de obra sometida a control donde la resistencia estimada R_{est} sea menor que el 70% de la resistencia característica especificada en el proyecto o que la mínima establecida en el artículo 10.5 de 250 kg/cm²".



“En caso de aceptar la parte de obra sometida a control con una resistencia estimada menor que la especificada por proyecto, la Contratante podrá establecer una penalización económica proporcional a la disminución de resistencia.”

2. Áridos

En el hormigón a emplear los áridos no deberán presentar reactividad potencial con los compuestos alcalinos del mismo, ya sea procedentes del cemento o de otros componentes.

1.2. Condiciones para las carreteras

Las obras de carretera tendrán características No inferiores a las del PR correspondiente, a las de la ruta existente (salvo indicación expresa), a las establecidas en este pliego y a las de la oferta, adoptándose las más exigentes a juicio de la Administración.

En particular aplica a:

- la estructura de pavimento*
- el tipo de pavimento*
- la geometría transversal de calzada y banquetas*
- las condiciones de trazado planialtimétrico que respetarán como mínimo:*

Velocidad 90 km/h:

- acordamientos convexos $K_{cv} = 57$*
- acordamientos cóncavos $K_{cc} = 41$*

Planimetría

- radio mínimo 340 m*
- peralte 6%*

2.1 Mezclas Asfálticas

2.1.1 *La mezcla asfáltica deberá cumplir con una deformación máxima menor a 6 mm en el ensayo de resistencia a deformación plástica de la norma NLT 173/01 con una presión de ensayo de rueda de 9 kgf/cm².*

Este ensayo se realizará sobre probetas moldeadas en laboratorio en la instancia de aprobación de la dosificación de la mezcla y sobre probetas extraídas del pavimento en la instancia del tramo de prueba establecido en la cláusula 7.7.1. de las ETCM de la Dirección Nacional de Vialidad vigente a Agosto del 2003 y en la instancia de las verificaciones periódicas establecidas en cláusula 7.7.2. de las ETCM de la Dirección Nacional de Vialidad vigente a Agosto del 2003.

Se deberá recabar la velocidad de deformación de cada probeta en el intervalo 105 a 120 minutos (V 105/120). Se recomienda que esa deformación no supere 20µm/minuto.



2.1.2 *Se modifica la redacción de las cláusulas 7.2.1, 7.3.2. y 7.6.1. de las ETCM de la Dirección Nacional de Vialidad vigente a Agosto del 2003 de la siguiente forma:*

7.2.1. El agregado grueso a utilizar deberá ser obtenido por trituración de roca sana.

Los materiales que pasen el tamiz Nº 4 (UNIT 4.760) serán una mezcla obtenida de la trituración de roca sana, arena natural y finos provenientes de material granular natural. Los finos provenientes de material granular natural deberán ser no plásticos y tener un equivalente de arena no inferior a 45. La Inspección podrá exigir el zarandeo de la arena natural si fuere constatada la presencia de materias extrañas en el yacimiento.

La mezcla de agregados para base negra estará integrada en un 80% como mínimo, de partículas provenientes de trituración de roca sana. El contenido máximo de arena estará limitado al 8%.

La mezcla de agregados para carpeta de rodadura estará integrada en un 100% de partículas provenientes de trituración de roca sana.

Los cementos asfálticos cumplirán con el tipo AC 20 – tabla 2 establecido en la norma AASHTO M – 226.

Los cementos asfálticos que no cuenten con un certificado del fabricante avalando el cumplimiento de la especificación indicada precedentemente serán rechazados, no pudiéndose incorporar a la obra.

Las mezclas asfálticas realizadas con cementos asfálticos que no satisfagan la especificación indicada durante los ensayos de control realizados posteriormente serán rechazadas.

Cuando la obra incluya una sola capa de mezcla asfáltica, el Contratista deberá colocar la capa de mezcla asfáltica desde los extremos más alejados de la obra hacia la planta asfáltica.

Cuando la obra incluya dos capas de mezcla asfáltica, el Contratista deberá: a) colocar la capa de base negra desde los extremos más alejados de la obra hacia la planta asfáltica; b) colocar la capa de rodadura en un período no superior a las 4 jornadas de haber colocado la capa de base negra, cuidando de realizar dicho tendido en dirección hacia el extremo de la obra de forma que el tránsito de obra no pase por la capa de base negra.

Cuando la obra incluya tres capas de mezcla asfáltica, el Contratista deberá: a) colocar la capa de base negra inferior desde los extremos más alejados de la obra hacia la planta asfáltica; b) colocar la capa de base negra superior en un período no superior a las 4 jornadas de haber colocado la capa de base negra inferior, cuidando de realizar dicho tendido en dirección hacia el extremo de la obra de forma que el tránsito de obra no pase por la capa de base negra inferior; c) colocar la capa de rodadura en un período no superior a las 4 jornadas de haber colocado la capa de base negra superior, cuidando de realizar dicho tendido en dirección hacia el extremo de la obra de forma que el tránsito de obra no pase por la capa de base negra superior.

2.1.3 *Se modifican los siguientes artículos del “Pliego General de Obras Públicas (Texto corregido de 1989)”, que quedarán redactados de la siguiente forma:*



Se modifica el artículo E-2-1-5 de la Sección VI – Mezclas asfálticas quedando redactado: “No se permitirá la ejecución de capas de mezclas bituminosas, si la temperatura del aire medida a la sombra fuera inferior a 5° C. Esta exigencia se elevará a 8° C en caso de que la capa a ejecutar tenga un espesor compactado inferior a 5cms.”

Se modifica el artículo F-2-1-1 de la Sección VI – Mezclas asfálticas quedando redactado: “Para su aceptación se subdividirá previamente la obra en secciones de tres mil seiscientos metros cuadrados (3600m².) por vía de circulación.”

Se modifica el artículo F-3-1-3 de la Sección VI – Mezclas asfálticas quedando redactado:

“A los efectos de determinar el espesor y densidad en obra, en cada capa y faja de mezcla asfáltica ejecutada de cada sección, se procederá como se indica a continuación:

Se considerará como lote, a la superficie de tres mil seiscientos metros cuadrados (3600 m²) o a la fracción construida en la jornada, en una sola capa de mezcla asfáltica.

Se extraerán testigos de cuatro pulgadas de diámetro en puntos ubicados aleatoriamente, a razón de un testigo cada 360 metros cuadrados, en un número no inferior a tres, los cuales no podrán estar ubicados en la faja de treinta centímetros delimitadas por los bordes externo e interno del lote analizado.

A los efectos de la aceptación o rechazo de los trabajos, se podrá dividir el lote en dos únicos sub lotes, los cuales deberán ser continuos y tener un área mínima del 30 % del lote original.

Para el cálculo del espesor promedio se procederá en la forma siguiente:

Se calculará el promedio P1, de todos los valores individuales de espesor, obtenidos.

Los valores individuales obtenidos superiores a 1,1 P1 se considerarán para los cálculos ulteriores con este último valor y con estos valores corregidos y los restantes, se calculará finalmente el espesor promedio Pm de cada sección.”

Se modifica el artículo F-4-2 de la Sección VI – Mezclas asfálticas quedando redactado:

“Durante la ejecución de cada una de las fajas y capas mencionadas en el Art. F 3-1-3, .se moldeará una probeta por cada 600 metros cuadrados (600 m²) pavimentados, con la técnica de moldeo y compactación indicadas según la norma UY M-3-89.

Se moldearán como mínimo seis probetas por jornada, correspondientes a dos muestras diferentes de la mezcla asfáltica ejecutada. En caso de que se trabaje solamente media jornada, el mínimo de probetas será de tres.

Se determinará el Peso específico Bulk de las probetas ejecutadas, según la norma UY M-5-89 ó UY M-6-89 según corresponda.

Se determinará el promedio aritmético del peso específico de las probetas, que constituirá el peso específico de referencia de laboratorio a los efectos de las recepciones en obra.

El peso específico promedio, logrado en obra, en cada lote y en cada sección, determinado sobre las probetas extraídas según lo previsto en el Art. F 3-1-3 se ajustará a las siguientes condiciones:



Capas de rodadura de espesor menor o igual a 5cm tendrán densidad mayor o igual al 97% del promedio de referencia de laboratorio correspondiente a la misma superficie.

Capas de rodadura de espesor mayor a 5cm tendrán densidad mayor o igual al 98% del promedio de referencia de laboratorio correspondiente a la misma superficie.

Capas de base, intermedias o de regularización tendrán densidad mayor o igual al 97% del promedio de referencia de laboratorio correspondiente a la misma superficie.

En ningún caso se admitirán valores individuales menores a 96%.”

Se modifica en el artículo F-4-3 de la Sección VI – Mezclas asfálticas, las tolerancias máximas en los porcentajes en peso, respecto de la mezcla total, quedando:

Tolerancia máxima en los porcentajes en peso, respecto de la mezcla total del ligante bituminoso: $\pm 0,3\%$.

<i>Tolerancia máxima en los porcentajes en peso, respecto de la mezcla de árido</i>				
<i>Tamiz 4760 o mayores $\pm 6\%$</i>	<i>o mayores</i>	<i>Tamices menores del UNIT 4760, excepto el UNIT $\pm 5\%$</i>	<i>Tamiz UNIT $\pm 2\%$</i>	<i>74</i>

2.1.4 Se modifica en la tabla de la cláusula 7.4.1 de las ETCM de la Dirección Nacional de Vialidad vigente a Agosto del 2003 el tamaño máximo nominal para la capa de rodadura, que debe ser de $\frac{3}{4}$ " para espesores de la capa mayores o igual a 5cm.

2.1.5 Los agregados gruesos para mezclas asfálticas deberán cumplir un Índice de lajas menor o igual a 25% para capa de rodadura e Índice de lajas menor o igual a 30% para capas de base negra, según la norma de Índice de lajas IRAM 1687.

2.1.6 La capa de carpeta de rodadura con cemento asfáltico modificado deberá cumplir con lo especificado en la Sección 8 para las mezclas resistentes a deformaciones plásticas de las ETCM de la Dirección Nacional de Vialidad vigente a Agosto del 2003 con las siguientes especificaciones modificativas y complementarias:

•La granulometría de los áridos que constituyen la mezcla deberá estar incluida en el siguiente huso granulométrico:

<i>Tamices mm</i>	<i>% pasa</i>
<i>19 (3/4")</i>	<i>100</i>
<i>12.5 (1/2")</i>	<i>80 – 95</i>
<i>9.5 (3/8")</i>	<i>71 – 86</i>
<i>4.75 (Nº 4)</i>	<i>47 – 62</i>
<i>2.36 (Nº 8)</i>	<i>30 – 45</i>
<i>0.60(Nº 30)</i>	<i>15 – 25</i>
<i>0.30(Nº50)</i>	<i>10 – 18</i>



0.075 (Nº 200)	4 – 8
----------------	-------

- Se utilizará cal hidratada como filler de aportación como mínimo en 1% en peso.
- Vacíos del Agregado Mineral (%): >15
- La macro textura (según NLT 335/87) deberá satisfacer una profundidad media no inferior a 0,6mm en mediciones cada 125m alternadamente a cada lado del eje de la carretera. Se prestará especial atención a este aspecto.

2.1.7 Arena Betún

El árido a utilizar en la fabricación de la mezcla de arena betún será proveniente totalmente de trituración, tendrá un equivalente de arena mayor a 50 y una curva granulométrica continua comprendida entre los siguientes valores:

Tamiz	% que pasa
1/4"	100
Nº 4	95±3
Nº 8	67±3
Nº 200	9±2

* Filler: Cal 1%

El asfalto a utilizar será modificado con polímeros del tipo AM3 según lo especificado en la Norma IRAM 6596.

La dosificación de la mezcla se realizará de acuerdo al Método Marshall, con 50 golpes por cara en las probetas, de forma que se verifique un contenido de vacíos 4.8 ± 1 , un contenido de ligante en peso de $6.5 \pm 0.3\%$, VAM $19.5 \pm 1\%$, peso específico aparente 2.345 y peso específico Máximo Rice 2.462.

La densidad alcanzada una vez colocada y compactada la capa de arena betún deberá ser superior a 98% de la densidad Marshall obtenida.

2.2 Especificaciones Pavimentos hormigón

Integran estas Especificaciones Particulares las “Especificaciones Técnicas para la Construcción de Pavimentos de Hormigón en Caminos y Calles” (año 1976) del Instituto del Cemento Portland Argentino (ICPA), con las aclaraciones y modificaciones que siguen.

Toda referencia en las Especificaciones ICPA a subrasante se entenderá que corresponde a la capa superior de base.

Toda referencia a Especificaciones ICPA se entenderá que corresponde a dichas Especificaciones con las modificaciones aquí establecidas.

2.2.1 Juntas



Las juntas se construirán de acuerdo a las características, forma y dimensiones determinadas en el proyecto, entregándose los planos con las ubicaciones de las mismas, previo al inicio de las obras.

Las juntas transversales de contracción serán colocadas perpendiculares al eje de la calzada y en general a no más de 4.5 a 5.0 m, sustituyéndola por una junta de dilatación cada 180 m cuando el hormigón se efectúe en tiempo frío (temperatura ambiente menor a 15°C). También se harán juntas de dilatación en los puntos de entrada y salida de las curvas y en puntos especiales (empalmes, etc.)

Los pasadores de las juntas de contracción y dilatación y las barras de unión de las juntas de articulación tendrán las dimensiones y separaciones indicadas en los planos del proyecto.

La distancia de los pasadores y de las barras de unión extremas hasta el borde del paño no será superior a la mitad de la separación entre pasadores establecida en el proyecto.

No se admitirá reducción de diámetro ni aumento en la separación de los pasadores por mejoramiento de la calidad del acero empleado.

2.2.2 Niveles y pendientes

El pavimento de hormigón deberá ser construido a los niveles fijados en el proyecto. La aprobación de los moldes colocados establecida en el artículo 5.2.5 de las Especificaciones ICPA o de la línea guía de las pavimentadoras autopropulsadas no exime al Contratista de esta obligación.

El Director de Obra podrá rechazar aquellas partes del pavimento en que las cotas a las que ha sido construido difieran en más de un centímetro con los niveles fijados, o cuando la pendiente en la superficie difiera, en valor absoluto, en más de 3 ‰ (tres por mil), o en valor relativo en más de 20% por defecto o por exceso, de las establecidas en el proyecto de acuerdo a los niveles fijados en el mismo.

En tal caso se procederá en la forma establecida en “Criterios de aceptación y reconstrucción”.

2.2.3 Contenido de partículas pulverulentas finas

El contenido de material pulverulento deberá ser suficiente para asegurar la cohesión y evitar la exudación excesiva del hormigón recomendándose un valor de 380kg/m³.

Se entiende por material pulverulento de un hormigón a “la suma, en masa, de las partículas de cemento, las adiciones minerales pulverulentas, ya sean activas o no, y la fracción de los agregados que pasan el tamiz IRAM 300µm” (Reglamento Argentino CIRSOC 201)

Se recomienda que la exudación esté comprendida entre el 1 y 2% de acuerdo a la norma IRAM 1604.

2.2.4 Limitaciones ambientales del hormigonado



La fabricación y la colocación del hormigón deberán suspenderse cuando haya una iluminación natural insuficiente, a menos que se instale un sistema de alumbrado artificial.

Las operaciones de fabricación y colocación del hormigón tendrán que ser suspendidas, cuando el viento o la lluvia perjudiquen el resultado de la operación, a menos que el Contratista haya previsto un techo adecuado y estable de protección contra dichos elementos atmosféricos.

El hormigonado en tiempo caluroso (cuando la temperatura ambiente a la sombra supere los 30°C) o frío se regirá por las siguientes condiciones:

Hormigonado en tiempo caluroso

- a) *Cuando la temperatura del aire ambiente llegue a 30°C, se procederá a rociar y humedecer los moldes y encofrados y el suelo de fundación, con agua a la menor temperatura posible.*

Además, las pilas de árido grueso se mantendrán permanentemente humedecidas, las operaciones de colocación y terminación se realizarán con la mayor rapidez posible, y el curado se iniciará tan pronto el hormigón haya endurecido suficientemente como para que las superficies expuestas de las estructuras no resulten afectadas por el tipo de curado adoptado. Asimismo, las tuberías de agua y las de transporte del hormigón por bombas, lo mismo que el tambor de la hormigonera, se mantendrán a la sombra o se aislarán térmicamente y se pintarán con pintura blanca.

- b) *Cuando la temperatura del hormigón llegue a 30°C se adoptarán medidas inmediatas para enfriar el agua de mezclado y el árido grueso, de modo que la temperatura del hormigón sea menor de 30°C. Al efecto podrá emplearse hielo para reemplazar parte del agua de mezclado. El hielo deberá haberse licuado al finalizar el mezclado del hormigón.*
- c) *Cuando la velocidad de evaporación del agua del hormigón desde la superficie de las losas estimada en función de: 1) La temperatura del aire ambiente en el lugar de construcción de la calzada y en el momento de colocación del hormigón; 2) la humedad relativa ambiente, 3) la temperatura del hormigón fresco en el momento de su colocación y 4) la velocidad del viento, se aproxima a 1,0kg/m²/hora, deberán extremarse las medidas para evitar una evaporación excesiva, que pueda producir la fisuración plástica de las losas recién terminadas y una reducción de resistencia del hormigón en el espesor próximo a la superficie.*
- d) *Las medidas más importantes que deberán adoptarse con referencia a lo establecido en c) son: 1) humedecimiento de la superficie de apoyo de la calzada, 2) reducción de la temperatura del hormigón, si es posible a menos de 15°C, 3) rociado de la superficie total de las losas terminadas con agua en forma de niebla, especialmente durante las primeras horas posteriores al momento de su terminación, o cubrirlo completamente, tan pronto como sea*



posible, con arpilleras húmedas, 4) reducción del tiempo transcurrido entre el momento de terminación de las losas y el principio del curado, y 5) colocación de toldos y barreras capaces de evitar la incidencia directa de los rayos solares y del viento sobre la calzada.

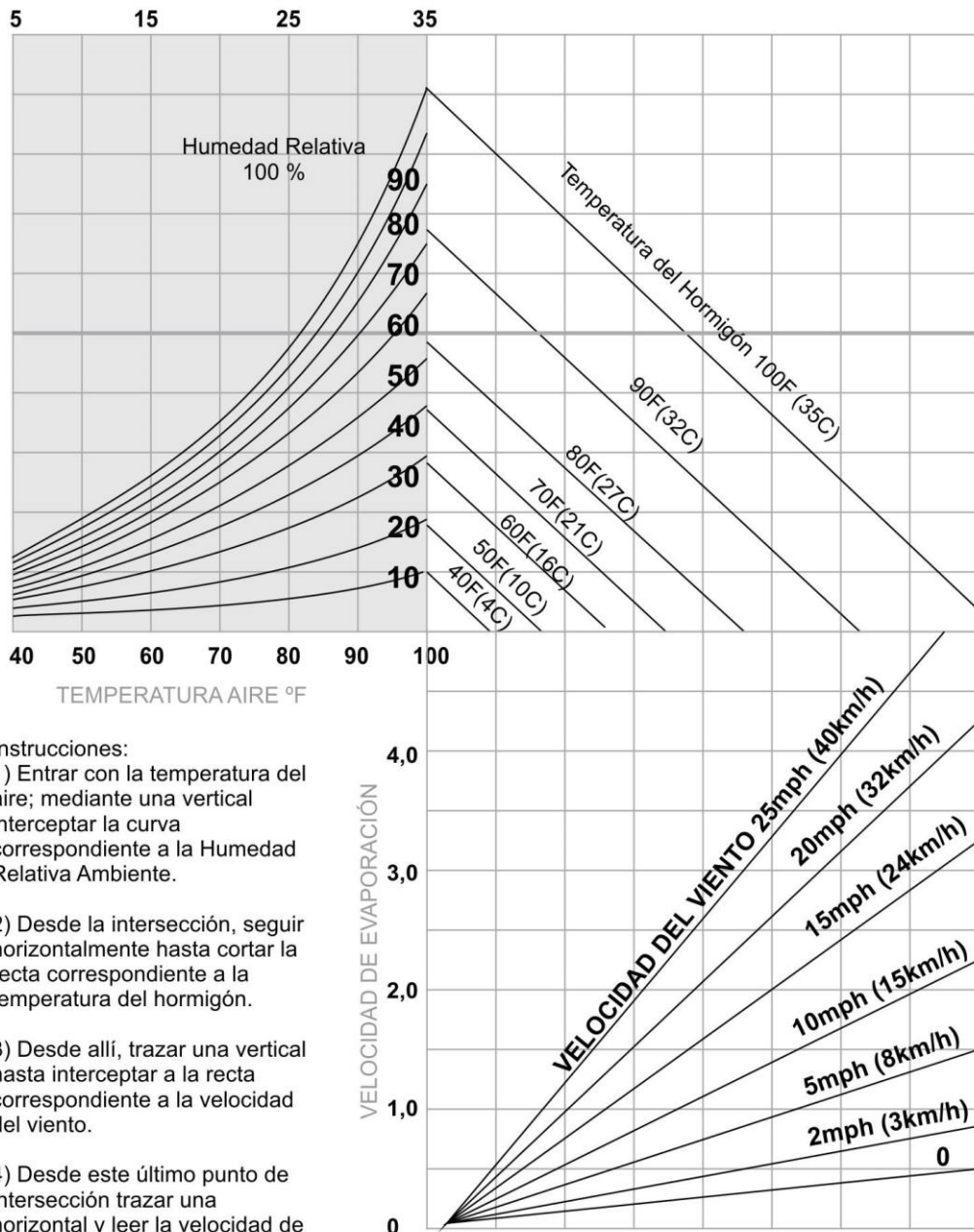
- e) En tiempo caluroso, el hormigón no contendrá aditivos aceleradores ni cemento de alta resistencia inicial. Previa justificación el hormigón podrá contener un retardador del tiempo de fraguado inicial que cumpla las especificaciones establecidas en la norma IRAM 1663.*
- f) Si las condiciones de temperatura ambiente son críticas (superiores a 32°C), sólo se hormigonará al atardecer o durante la noche. Las superficies no encofradas de hormigón fresco se mantendrán continuamente humedecidas mediante riego con agua en forma de niebla o lluvia fina, arpilleras húmedas u otros medios adecuados, durante 24 a 48 horas después de la colocación.*
- g) El agua de curado no tendrá una temperatura menor de 10°C respecto de la del hormigón y se extremarán los cuidados y precauciones para obtener un buen curado húmedo.*
- h) Cuando la temperatura del hormigón inmediatamente después del mezclado, sea mayor de 30°C, se suspenderán las operaciones de colocación.*

Todo hormigón cuya calidad o resistencia hayan resultado perjudicados por la acción de las altas temperaturas será demolido y reemplazado por el Contratista de acuerdo a lo indicado en “Criterios de aceptación y reconstrucción”.

Nomograma para predecir la posibilidad de fisuración plástica

Efecto de la temperatura del aire y del hormigón, de la humedad relativa ambiente y de la velocidad del viento, sobre la velocidad de evaporación del agua exudada del hormigón fresco acumulada sobre la superficie de la estructura.

El nomograma permite estimar gráficamente la velocidad de evaporación del agua superficial, para distintas condiciones climáticas y temperaturas del hormigón. Si la velocidad de evaporación es del orden de 1,0kg/m²/hora deben adoptarse inmediatas precauciones para tratar de evitar que se produzca la “fisuración plástica”.



Instrucciones:

- 1) Entrar con la temperatura del aire; mediante una vertical interceptar la curva correspondiente a la Humedad Relativa Ambiente.
- 2) Desde la intersección, seguir horizontalmente hasta cortar la recta correspondiente a la temperatura del hormigón.
- 3) Desde allí, trazar una vertical hasta interceptar a la recta correspondiente a la velocidad del viento.
- 4) Desde este último punto de intersección trazar una horizontal y leer la velocidad de evaporación del agua superficial.

Hormigonado en tiempo frío

- α) *El hormigón sólo podrá ser colocado en obra si la temperatura del aire, a la sombra y lejos de toda fuente artificial de calor, es igual o mayor de 5°C y en ascenso.*



- β) El Contratista estudiará y arbitrará los medios necesarios para lograr la efectiva protección inicial del hormigón fresco contra la acción de las bajas temperaturas.*

Todo hormigón cuya calidad o resistencia hayan resultado perjudicados por la acción de bajas temperaturas, será demolido y reemplazado por el Contratista, sin compensación alguna, de acuerdo a lo indicado en el artículo 3.4.4.11 “Criterios de aceptación y reconstrucción”.

2.2.5 Terminación final con cepillo o rastra de arpillera

Se modifica el artículo 5.3.5.5. del ICPA permitiendo solamente el uso de la rastra de arpillera.

2.2.6 Curado

Inmediatamente después que las operaciones de acabado y texturado hayan sido completadas, la superficie entera del nuevo hormigón colocado será curada con una membrana en base solvente.

Membranas de curado en base solvente

- a) El líquido a utilizar cumplirá lo especificado en compuestos líquidos para la formación de membranas de curado.*
- b) El compuesto se aplicará uniformemente sobre toda la superficie expuesta del pavimento, incluyendo las superficies laterales de los bordes, a razón de por lo menos 300 cm³ /m² en condiciones extremas de viento y humedad.*
- c) La aplicación se iniciará tan pronto hayan finalizado las operaciones de terminación superficial de la calzada.*
- d) La aplicación se realizará a presión, mediante un equipo pulverizador, capaz de atomizar completamente el producto y aplicarlo en forma de niebla fina sobre la calzada, sin dañar la superficie.*
- e) La operación de rociado se realizará poniendo especial cuidado en obtener una película continua, libre de defectos y perforaciones y un buen sellado de las superficies y aristas de la calzada. No se permitirá el goteo, pérdidas del producto sobre la superficie del pavimento, ni otras deficiencias que puedan afectar la uniformidad de su aplicación.*
- f) Tan pronto se hayan retirado los moldes y reparado los bordes del pavimento con mortero los mismos se cubrirán con el compuesto, en forma similar a la indicada para la superficie de la calzada. La aplicación del compuesto sobre los bordes laterales se realizará dentro de los 60 minutos de haber retirado los moldes. Para realizar esta operación y también el rociado de áreas pequeñas, incompletamente cubiertas, o inaccesibles para el equipo rociador mecánico, podrán emplearse rociadores portátiles manuales o mecánicos.*
- g) El compuesto para el curado del hormigón no debe ser aplicado sobre las superficies internas de las juntas que deben ser selladas, pero deberán*



emplearse métodos previamente aprobados por la Inspección para asegurar un perfecto curado de dichas superficies, durante por lo menos las 90 horas, inmediatamente posteriores al momento de aserrado, evitando el ingreso de materias externas a la cavidad de la junta, antes de proceder a su sellado.

- h) No se permitirá el paso de equipos, vehículos ni peatones sobre la membrana, excepto en zonas restringidas y siempre que se adopten medidas especiales de protección que impidan la rotura de la misma. La protección consistirá en no menos de 0,10 m de suelo o de otro material adecuado, capaz de impedir la destrucción de la membrana por el tránsito. Dicha protección no se aplicará hasta tanto la membrana haya secado completamente, y será eliminada una vez finalizado el período de curado.*
- i) Cuando la temperatura del aire sea igual o mayor de 30°C, el Contratista complementará el curado con membrana mediante rociado con agua en forma de niebla, que se aplicará sobre la superficie del pavimento, tan pronto se haya producido el secado de la película. El rociado con agua será mantenido permanentemente hasta que la temperatura del aire sea menor que la indicada.*
- j) Para prever el caso de posibles inconvenientes en el equipo rociador, el Contratista dispondrá en obra de un equipo de emergencia o de suficiente cantidad de arpillera y provisión de agua, o de película de polietileno, como para realizar un curado húmedo, o con la película citada en las condiciones establecidas por estas especificaciones, mientras dure la emergencia.*
- k) La aplicación del compuesto no debe realizarse mientras llueva, ni en el caso en que la superficie de la calzada se proteja contra la acción de las bajas temperaturas mediante escapes de vapor de agua.*
- l) Si por cualquier causa se demorara la aplicación del compuesto, excediendo el momento preciso indicado en el inciso c), la superficie de la calzada se rociará con agua en forma de niebla, nunca en forma de lluvia, o se cubrirá con una arpillera húmeda, o con una película de polietileno, en la forma establecida en los métodos de curado correspondientes hasta el momento que se inició la aplicación del compuesto líquido.*

2.2.7 Recepción por tramos

Se sustituye el artículo 6.1 de las Especificaciones ICPA referente a recepción por tramos por las siguientes condiciones:

Para verificar condición de carga e inspección visual, el pavimento será evaluado por zonas o tramos. Cada tramo deberá:

- a) tener una superficie del orden de los 1900 m² ;*
- b) ser continuo dentro de lo posible;*
- c) haber sido construido con materiales similares y del mismo origen;*



d) *haber sido construido por procedimientos constructivos similares durante la misma jornada de trabajo.*

2.2.8 Cantidad de muestras

Se sustituye el artículo 6.2.4. de las Especificaciones ICPA referente a cantidad de muestras, por las siguientes condiciones:

De cada tramo a controlar se extraerán como mínimo 6 testigos, se deberá extraer por lo menos 1 testigo cada 720m². La ubicación de los puntos de extracción de testigos a ensayar será indicada por el Director de Obra.

2.2.9 Espesor medio

Se sustituye el artículo 6.3.2. de las Especificaciones ICPA referente al espesor medio por las siguientes condiciones:

6.3.2 Espesor medio

El espesor medio de un tramo (em) resultará de promediar las alturas individuales de los testigos que se consideren para su recepción.

Cuando se presentaren valores superiores al 110% del espesor teórico exigido, intervendrán en el promedio reducidos a ese valor como máximo.

Para que el tramo sea susceptible de recepción, el espesor medio del mismo no deberá ser menor que el 95% del espesor teórico (espesor establecido en el proyecto).

Cuando el espesor medio obtenido resulte menor que el indicado precedentemente, se considerará que el tramo no cumple con la exigencia de espesor por lo que corresponde su rechazo y su demolición.

Aun cuando el espesor medio obtenido resulte mayor o igual que el 95% del espesor teórico, pero alguno de los testigos tenga una altura inferior al 90% del espesor teórico, se podrá dividir la zona a recibir en tramos más reducidos, repitiéndose en cada uno de ellos la extracción de testigos en las condiciones y cantidad anteriormente indicados para analizar las posibilidades de recepción de cada uno de los nuevos tramos de acuerdo a lo establecido en estas especificaciones.

2.2.10 Resistencia media del tramo

Se sustituye el artículo 6.4.3 de las Especificaciones ICPA referente a resistencia media por las siguientes cláusulas:

6.4.3. Resistencia media

La resistencia media del tramo (Rm) resultará de promediar los valores de resistencia, obtenidos mediante ensayo de los testigos extraídos para su recepción.

Para ser aceptada dicha resistencia media, no deberá ser menor que el 90% de la resistencia teórica exigida en estas especificaciones (Rt).



$$R_m > 0,90 \cdot R_t$$

Cuando la resistencia media obtenida, resulte menor o igual que la indicada precedentemente, se considerará que el tramo no cumple lo exigido por lo que corresponderá su rechazo por falta de resistencia y su demolición.

Aun cuando la resistencia media obtenida no resulte menor que la indicada precedentemente, pero alguno de los testigos haya tenido una resistencia no mayor al 80% de la resistencia teórica exigida, se podrá dividir la zona a recibir en tramos más reducidos, repitiéndose en cada uno de ellos la extracción de testigos en las condiciones y cantidad anteriormente indicados para analizar las posibilidades de recepción de cada uno de los nuevos tramos de acuerdo a lo establecido en estas especificaciones.

1.2.11 Criterios de aceptación y reconstrucción

Se anulan los artículos 6.5.2., 6.5.3. y 6.5.4 de las Especificaciones ICPA y se sustituye por los siguientes:

6.5.2 Aceptación sin descuento

El pavimento de un tramo será aceptado y su liquidación se realizará de acuerdo al precio unitario ofertado por el Contratista si cumple las siguientes condiciones:

- a) La capacidad de carga de la calzada ($C = R_m \cdot e m^2$) deberá ser igual o mayor que el producto $R_t \cdot e t^2$, siendo R_t la resistencia teórica de rotura a compresión exigida y $e t$ el espesor fijado en el proyecto.*
- b) Las losas no deberán presentar fisuras.*
- c) Se cumplen las condiciones de IRI establecidas*

Nota: Los valores representativos de rugosidad se determinarán por kilómetro y será el mayor de la rugosidad media de cada una de las sendas. La rugosidad media de cada una de las sendas se determinará promediando las rugosidades medias de 5 mediciones realizadas de acuerdo al Instructivo de medición de la rugosidad de la Dirección Nacional de Vialidad.

Aceptación con descuento

El pavimento de un tramo será recibido y su liquidación se realizará con descuento corrigiendo el precio unitario afectado del factor f_l de acuerdo con las siguientes condiciones:

- a) Si la capacidad de carga de la calzada (C) estuviera comprendida entre $R_t \cdot e t^2$ y $0,90 \cdot R_t \cdot e t^2$ el pavimento del tramo será aceptado, pero su pago se realizará con descuento, a cuyos efectos el precio unitario ofertado por el Contratista será corregido multiplicándolo por el factor:*

$$f_l = \left[\frac{R_m \cdot e m^2}{R_t \cdot e t^2} \right]$$



- b) *Si una o más losas del tramo presentan pequeñas fisuras de retracción plástica, de corta longitud (menores a 0,50m) y que no penetren más de 0,01 m a la superficie de las losas, el pavimento del tramo será aceptado, pero su pago se realizará con descuento, a cuyos efectos el precio será corregido multiplicándolo por el factor:*

$$l = 0,8$$

No podrán coexistir para un mismo tramo las fallas a y b, en caso que esto suceda el tramo no será recibido y corresponderá su rechazo de acuerdo a la cláusula 6.5.4. En caso que se dé otra combinación de fallas los descuentos serán acumulables.

Tramos rechazados

El pavimento de un tramo no será recibido y corresponderá su rechazo debiendo ser demolido por el Contratista y reconstruido en la forma y condiciones indicadas en "Reconstrucción de tramos rechazados" si se cumple una o más de las siguientes condiciones:

- a) *Capacidad de carga de la calzada (C) inferior a $0,90.Rt.et^2$*
- b) *Contiene losas que presentan fisuras no admisibles (longitud mayor a 0,50m y penetración mayor a 0,01m).*
- c) *Contiene losas que presentan fisuras menores de 0,01 m y de longitud menor a 0,50m y la Capacidad de carga de la calzada (C) es inferior a $Rt.et^2$*

Revisión de tramos rechazados

Notificado el Contratista del pago con descuento o rechazo del pavimento de un tramo de acuerdo a cualquiera de las causales indicadas en 6.3.2, 6.4.3 y 6.5.3 podrá solicitar, dentro de un plazo de 5 días a partir de la notificación que se divida el tramo en varios tramos parciales formado cada uno de ellos por pavimento continuo, los que serán considerados independientemente a los efectos de su recepción.

Se realizarán nuevos ensayos en las condiciones y cantidad anteriormente indicados para analizar las condiciones de recepción de cada uno de los nuevos tramos de acuerdo a lo establecido en estas especificaciones.

La definición de pavimento de aceptación, de aceptación con descuento y de rechazo que resulte de esta nueva división de tramos será inapelable.

La longitud mínima de los subtramos será indicada por el Director de Obra.

Reconstrucción de tramos rechazados.

Los pavimentos rechazados de acuerdo a las causales indicadas en 6.3.2, 6.4.3, 6.5.3 y 6.5.4. deberán ser demolidos por el Contratista conjuntamente con sus cordones, si los tuviera, y reconstruidos de acuerdo al proyecto. La zona a demoler y reconstruir estará delimitada por las juntas efectuadas en el pavimento.

1.2.12 Sellado de juntas de pavimentos de hormigón con materiales a base de siliconas

a) Preparación de las juntas

Todas las juntas que se sellarán deberán estar limpias y secas. Las juntas formadas deberán limpiarse vigorosamente para remover cualquier sustancia suelta, residuos de compuestos de fraguado o cualquier otro material extraño.

Las juntas que se ensuciaron o contaminaron desde la construcción o en la aserrada deberán limpiarse con escobilla de acero, aserrarse o lavarse con agua a alta presión.

Justo antes de instalar el respaldo todas las juntas deberán soplarse con aire comprimido a una presión de por lo menos 90 psi.

b) Instalación del cordón de respaldo

Después de la limpieza final, el material de respaldo deberá ser instalado a una profundidad apropiada.

La profundidad se mide desde la superficie del camino hasta la parte más alta del cordón de respaldo.

El material de respaldo se podrá instalar a mano o mediante un sistema de rodamiento.

c) Instalación del sellante

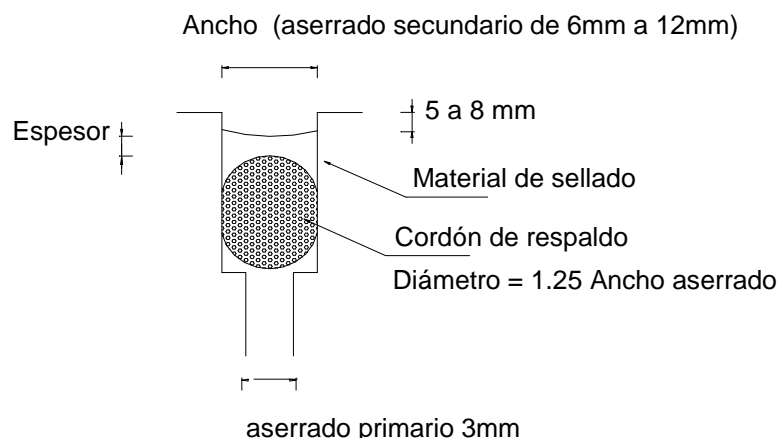
El sellante se deberá bombear directamente desde el tambor original o introducirlo a la junta mediante una pistola aplicadora manual. La boquilla deberá desplazarse en forma continua por la junta empujando el sellante hacia adelante para formar una capa uniforme.

El sellante deberá llenar la junta desde el fondo hasta levemente más bajo de la superficie del pavimento. El sellante deberá ser autonivelante de forma de lograr el máximo de adhesión.

En la figura siguiente se ilustra un ejemplo de correcta construcción para una junta de boca ancha.

ES
Factura
AI

FFsilic





REQUISITOS DE LA JUNTA (sellado con silicona)			
Ancho de junta	Espesor del material (mm)	Profundidad aserrado secundario (mm)	Diámetro cordón de respaldo (mm)
6.4	6.4	22.3	9.5
9.5	6.4	25.4	12.7
12.7	6.4	28.6	15.9
19.0	9.5	31.8	22.3
25.4	12.7	57.2	31.8

Si el pavimento se libera al tránsito antes de los 28 días el Contratista será responsable por los daños que se produzcan en el mismo debido a una falta de resistencia.

De aparecer fisuras después de aceptado el pavimento y nunca antes de los 28 días, se deberá evaluar su extensión y severidad, y en el caso de que no comprometan la resistencia, la durabilidad, ni la funcionalidad del pavimento el Contratista deberá aplicar un procedimiento de reparación que el Director de Obra aprobará previamente.

De no ser posible su reparación o no ser exitosa la misma deberán demolerse y reconstruirse las losas comprometidas.

2.2.13 Recepción de obras de pavimento de hormigón.

El método y procedimiento de medición es el mismo que para carpetas asfálticas y tratamientos bituminosos que se indican en las ETCM, pero el valor de Rugosidad media que se adoptará será de 2.5 m/km.

3.2 Especificaciones base estabilizada con cemento Portland

El material a utilizar en la construcción de la capa de base estabilizada cumplirá lo especificado para el material de base estabilizada con cemento Portland, ejecutándose el mezclado en una planta mezcladora fija.

El Contratista deberá realizar el tendido del material de base estabilizado con cemento Portland con una máquina distribuidora y terminadora. Si lo hace en dos o más fajas paralelas, el avance debe estar limitado a una distancia tal que permita dentro del plazo de 2 horas, completar la compactación de todo el ancho de la calzada en dicha longitud. Determinada la velocidad de avance de la distribución, no deberá extenderse a una distancia superior a la correspondiente a una hora de trabajo.



La compactación será realizada sobre toda la superficie de la capa de modo de asegurar que todo el material sea uniformemente compactado a un peso unitario seco no inferior al 100% del peso unitario seco máximo obtenido en el ensayo de compactación. Los trabajos de compactación deberán darse por terminados en el plazo de 2,5 horas desde el momento que se agregue el cemento en la planta mezcladora fija. Si en ese plazo no se ha conseguido la terminación de los trabajos en condiciones de aceptación será retirado todo el material colocado, procediéndose a la reconstrucción del tramo.

Al final de cada día de trabajo se confeccionará la junta de construcción cortando lo más verticalmente posible la cara de la misma. De procederse en la forma indicada precedentemente puede obtenerse una sola junta transversal por jornada. En la siguiente etapa se verificará que no queden en la junta materiales pobremente adheridos y se pintará con brocha o pulverizará con pistola neumática, toda la superficie de contacto con lechada de cemento portland en relación de tres partes de agua por una de cemento, inmediatamente antes de entrar en contacto con el material fresco de la nueva etapa.

Si una vez terminado el plazo para ejecutar la compactación es necesario refinar la superficie de base cementada en cualquiera de sus etapas, este trabajo solo podrá realizarse hasta una (1) hora después de terminada la compactación o después de transcurridos siete (7) días desde ese momento.

En el primer caso la operación deberá hacerse con la humedad que tenga el material en ese momento, no pudiéndose agregar más agua que la imprescindible para un correcto curado.

El refinado de la superficie luego de terminada la compactación sólo consistirá en retiro de material; no podrá agregarse material adicional. La superficie resultante de la capa en la zona destinada a sustentar el pavimento de hormigón debe ser lo suficientemente lisa, como para no obstaculizar el movimiento del mismo. De lo contrario se deberá retirar el material colocado y reconstruir el tramo defectuoso.

La tolerancia en la terminación de la capa de base estabilizada no diferirá en más de 0,01 m en defecto del espesor establecido en el proyecto y 0,00 m en exceso de las cotas establecidas en el proyecto.

Finalizado el perfilado y la compactación de la mezcla cementada se procederá al curado de la misma con un riego bituminoso de emulsión asfáltica de rotura rápida. El método de curado deberá comenzar lo antes posible debiendo mantenerse la base continuamente húmeda hasta que se realice el riego bituminoso.

El material bituminoso deberá aplicarse uniformemente a la superficie de la base terminada a un promedio de aproximadamente 0,9 l/m².

Será de cuenta y cargo del Contratista mantener en perfectas condiciones el riego bituminoso durante el periodo de protección de 7 días, de modo que toda la capa de base esté efectivamente cubierta durante dicho periodo.



El material a emplear se medirá en metros cúbicos de material compactado y se calculará de acuerdo a la sección transversal indicada. El peso del cemento empleado se determinará como el producto del volumen correspondiente a dicha capa por el contenido de cemento Portland incorporado a la misma.

Base estabilizada en sitio con cemento.

Se habilita la alternativa de tendido de material granular y su estabilización en sitio, para lo cual se deberá contar con el equipamiento apropiado:

a- Equipo Distribuidor de cemento

Los equipos dosificadores de cemento deberán asegurar la incorporación de la cantidad de aglomerante determinado en el estudio de la mezcla así como la distribución homogénea del mismo tanto en sentido longitudinal como transversal. Esto se podrá hacer utilizando equipos dosificadores por vía húmeda, que inyecten directamente el cemento en forma de lechada en el tambor de la estabilizadora, o por distribución delante de la estabilizadora utilizando equipos dosificadores en seco, evitando todo tipo de pérdidas y levantamiento de polvo. Está prohibido la distribución manual mediante bolsas o a granel, solo está permitido la distribución dosificada mecanizada del cemento portland de acuerdo a la fórmula de trabajo obtenida.

Debe contar con un sistema de extendido del conglomerante de forma ponderal, sincronizado con la velocidad de avance y el ancho de trabajo.

Además deberá contar con un sistema que pueda realizar correcciones al instante de las diferencias que se detecten entre la dosificación proyectada y la real.

Deberá poder emitir en forma automática un reporte de trabajo para un determinado período en el que conste la información del área cubierta y el peso del cemento portland esparcido.

b- Equipo Estabilizador

Para la realización del estabilizado en sitio con cemento se empleará una máquina estabilizadora de última generación formada por un equipo automotriz con un rotor con uno o varios ejes horizontales de paletas o picas situadas dentro de una carcasa o cámara de mezclado en la que se puede inyectar agua.

El equipo deberá garantizar la disgregación del pavimento hasta la profundidad especificada, realizando una mezcla uniforme con el cemento y el agua, para lo que se realizarán el número de pasadas necesarias. La potencia mínima de estos equipos será de cuatrocientos (400) kW y deberá encontrarse en perfecto estado de funcionamiento para lo que se comprobará que la dosificación y el amasado son homogéneos en todo el ancho del equipo.

4. Especificaciones de los materiales

4.1. Material de base estabilizado con cemento Portland



La determinación del porcentaje de cemento Portland estará basada en el análisis de los resultados obtenidos aplicando los ensayos AASHTO T-134 (o ASTM D558-96, Ensayo humedad - densidad para mezclas de suelo cemento), T-135 (o ASTM D559-96, Ensayo de humedad y secado de muestras de suelo cemento compactadas), T-136 (o ASTM D560-96, Ensayo de congelado y deshielo de muestras de suelo cemento compactado).

El porcentaje de cemento a utilizar, que deberá ser aprobado por la Inspección, será determinado de modo de obtener los siguientes resultados:

Ensayos AASHTO T-135 y T-136: porcentaje de pérdida no mayor del 14%.

Resistencia a la compresión sobre probetas de 7 días compactadas con la humedad óptima determinada según el ensayo AASHTO T-134: no menor a 20 kg/cm².

El material granular a utilizar será suministrado por el Contratista y deberá cumplir con las condiciones dispuestas en el Capítulo A Sección IV del PV y las siguientes especificaciones sustitutivas:

- 1. CBR \square 80% al 100% del PUSM (UY-S-17- Aastho modificado).*
- 2. CBR \square 50% al 95% del PUSM.*
- 3. Expansión menor que 0.3%.*

(El ensayo CBR y expansión se realizará con una sobrecarga de 9.000 g).

- 4. Límites de Atterberg y granulometría tales que verifiquen:*

IP \square 6

LL \square 25

- 5. Deberá tener una fracción que pasa el tamiz 74 (N° 200) menor al 15% en peso.*
- 6. Deberá tener una fracción retenida en el tamiz 2000 (N° 10) mayor al 30% en peso.*
- 7. El desgaste de los Ángeles deberá ser inferior al 45%.*

El cemento Portland será seleccionado y proporcionado por el Contratista, reservándose la Contratante el derecho del suministro total o parcial del mismo.

El cemento Portland debe cumplir lo especificado en el Capítulo D de la Sección III del Pliego.

La cantidad de agua a agregar será la requerida para poder realizar la compactación con el contenido óptimo de humedad obtenido mediante el ensayo de compactación indicado en el Capítulo C de la Sección IV del Pliego realizado con el material granular adicionado de la proporción de cemento establecida.

El mezclado del material granular con el cemento portland se efectuará con planta mezcladora fija.



Tanto el equipo como el procedimiento de ejecución deben asegurar resultados satisfactorios. Se entenderá por tales cuando se logre un mezclado uniforme del cemento, sin la presencia de veteados.

El material granular podrá ser obtenido por mezcla de materiales de dos yacimientos, el material producido en la mezcla deberá cumplir con los requerimientos exigidos para el material granular, con excepción de lo referente al desgaste de los ángeles que lo deberá cumplir cada uno de los materiales intervinientes en la mezcla. El mezclado de los mismos deberá hacerse previamente al agregado del cemento portland.

Una vez aprobada la granulometría del material granular asociado a un contenido de cemento portland, se deberá cumplir con una tolerancia en el porcentaje en peso respecto del total del material granular de más o menos 6% en el tamiz N° 4.

No podrá realizarse el mezclado del cemento cuando la temperatura sea inferior a 5° C.

La planta mezcladora debe tener instalaciones para el almacenamiento, manipuleo y dosificación de los componentes de la mezcla. Los materiales granulares, el cemento y el agua pueden ser dosificados en volumen o en peso, de modo que aseguren las características exigidas para la mezcla.

El período de mezclado, contado a partir del momento en que todos los materiales están dentro de la mezcladora no será inferior a 30 segundos ni al tiempo mínimo requerido para lograr una distribución uniforme del cemento Portland.

4.2. Calidad del acero a utilizar en pasadores y barras de unión

Los pasadores de las juntas de contracción y dilatación serán varillas lisas de acero normal con límite de fluencia mayor o igual a 2200 kg/cm² ACERO AL 220 (UNIT34:95).

Las barras de unión de las juntas de articulación serán barras corrugadas de acero especial con límite de fluencia mayor o igual a 4200 kg/cm² ACERO ADM 420 (UNIT 968:95) o ACERO ADN 420 (UNIT 843:95).

4.3. Hormigón para la construcción del pavimento

La presente especificación técnica se refiere a las condiciones de calidad exigibles al hormigón de cemento Portland destinado a la construcción del pavimento.

El cemento Portland será seleccionado y proporcionado por el Contratista, reservándose la Contratante el derecho del suministro total o parcial del mismo.

Integran estas Especificaciones Particulares las “Especificaciones Técnicas para la Construcción de Pavimentos de Hormigón en Caminos y Calles” (año 1976) del Instituto del Cemento Portland Argentino (en adelante ICPA), con las aclaraciones y modificaciones que siguen.

Toda referencia en las Especificaciones ICPA a subrasante se entenderá que corresponde a la capa superior de base.



Toda referencia a Especificaciones ICPA se entenderá que corresponde a dichas Especificaciones con las modificaciones aquí establecidas.

Resistencias

La resistencia teórica de rotura a compresión del hormigón a que hacen referencia las Especificaciones ICPA será el valor requerido para obtener una resistencia media a tracción por flexión no inferior a la prevista en el proyecto. El valor de compresión será fijado de acuerdo a lo establecido en el artículo siguiente. Todas las resistencias indicadas corresponden a una edad de 28 días.

Contenido de cemento Portland y resistencia a la flexotracción

El Contratista deberá presentar un estudio de la dosificación previa del hormigón de acuerdo a lo establecido en el artículo F-2 de la Sección III del Pliego, incluyendo el análisis de la resistencia a la flexión con igual número de probetas que las indicadas para el estudio de la resistencia a compresión, las que serán preparadas y ensayadas de acuerdo a las normas UNIT MN 79, 101 y 55. Dicha dosificación debe ser realizada con la finalidad de obtener un hormigón que se encuentre dentro de las condiciones especificadas.

Dicho estudio incluirá además, mediante los resultados de ensayos realizados haciendo variar las proporciones de la mezcla, una correlación entre resistencias a compresión y a flexión a los 28 días. Dicha correlación se obtendrá graficando las resistencias a flexión y a compresión para una misma dosificación. Luego de realizados varios ensayos se establecerá la curva de mínimos cuadrados que se aproxime a estos valores así graficados. El valor de la resistencia teórica a compresión será el que surja de interceptar la curva mencionada con la recta correspondiente a la resistencia teórica a flexión. Con la base de estos resultados y de los ensayos complementarios que se entienda necesario hacer realizar al Contratista para completar el informe (se incluirá la ejecución de una canchada con el equipo de fabricación, mezclado y tendido de la cual se extraerán probetas que se ensayarán), se fijará la resistencia teórica de rotura a los 28 días, a que se refiere el artículo precedente, y que servirá de base para el control de la resistencia del hormigón colocado en la obra y para la definición exacta del contenido del cemento. Los valores mencionados de resistencia y cantidad de cemento podrán sufrir variaciones, que deberá aprobar la Inspección, durante la ejecución de la obra, basándose en una correlación diaria entre resistencia a flexión media y compresión media.

El Contratista al presentar la dosificación del hormigón deberá tener en cuenta la pérdida de resistencia a los 28 días que se constata en las probetas caladas en el pavimento con respecto a las obtenidas en el hormigón fresco para un mismo pastón. Por este motivo se recomienda al Contratista trabajar con valores de resistencia superiores a los indicados anteriormente para tener un margen de seguridad a escala de obra.

La aprobación por parte de la Inspección de la dosificación del hormigón no exime al Contratista de cumplir con la resistencia a los 28 días anteriormente indicadas.



Contenido total de aire

El contenido total de aire natural o intencionalmente incorporado al hormigón fresco será de 3,5 ± 1 % en volumen según la norma ASTM C-231.

Aditivos

Cualquier material que se añada al hormigón deberá ser aprobado por la Inspección. El Contratista presentará a la Inspección los registros certificados de laboratorio donde se muestre que los aditivos a emplear están dentro de los requisitos de calidad exigidos; igualmente se harán ensayos con muestras tomadas por la Inspección del material propuesto.

a) Incluidores de aire

Deberán cumplir la norma ASTM C-260. Los incluidos de aire y los reductores de agua son compatibles.

b) Aditivos químicos

Aditivos tales como reductores de agua, retardadores de fraguado o acelerantes de fraguado deberán cumplir la norma ASTM C-494.

Dosificación por peso y compactación por vibración

Todo hormigón a colocar en la obra deberá ser dosificado por peso y su compactación deberá ser realizada por vibración.

4.4. Compuestos líquidos para la formación de membranas de curado

El compuesto líquido será opaco y de color blanco, y cumplirá las condiciones que se establecen en las especificaciones técnicas contenidas en la norma IRAM 1675 N° se empleará compuesto líquido alguno si antes no ha sido ensayado con resultado satisfactorio y aprobado por la Inspección. El producto se entregará en obra listo para su empleo. En ningún caso será diluido ni alterado en obra en forma alguna. En el momento de su aplicación estará perfectamente mezclado con el pigmento uniformemente dispersado en el vehículo. Cuando deba ser aplicado con bajas temperaturas y su viscosidad sea demasiado elevada para una colocación satisfactoria, se lo calentará en baño de agua hirviendo sin que el producto sobrepase la temperatura de 35° C.

El Contratista podrá presentar otra alternativa de curado que cumpla los fines descritos y deberá contar con la aprobación previa de la Inspección. En la aplicación de la alternativa se cumplirán las recomendaciones que indique el fabricante del producto.

4.5. Sellador de juntas

El material de sustentación del sello en las juntas de construcción y contracción será una cuerda de espuma de polietileno compatible con el material de sellado y de un diámetro acorde con el ancho de la junta.



DIRECCIÓN
NACIONAL DE
VIALIDAD

El material de sellado de las juntas será de siliconas y deberá cumplir con la norma ASTM 5893-04 modificando el valor de Elongación de rotura, mayor a 1200%, tendrá que ser previamente aprobado por la Inspección.