

RUTA 3 - TRAMO: Trinidad – A° Grande

Especificaciones Técnicas

INDICE

1	Descripción de la obra	1
2	Plan de Trabajo - Mantenimiento del tránsito	1
2.1	Mantenimiento del tránsito, Señalización de obra	1
3	Trabajos de carretera	2
3.1	Corrección del drenaje	2
3.2	Preparación de la superficie de apoyo	2
3.3	Bacheo del pavimento existente	4
3.4	Transición de pavimento en accesos a los puentes sobre el A° Juncal y el A° Marincho	5
3.5	Pavimento de hormigón	5
4	Especificaciones de los materiales	14
4.1	Material granular $CBR \geq 80\%$	14
4.2	Material de base estabilizado con cemento Pórtland	15
4.3	Calidad del acero a utilizar en pasadores y barras de unión	16
4.4	Hormigón para la construcción del pavimento	16
4.5	Membranas de curado en base solvente	18
4.6	Sellador de juntas	18
5	Señalización horizontal y vertical	18

1 Descripción de la obra

La obra a licitar comprende la rehabilitación del tramo de Ruta 3 (departamento de Flores) entre la progresiva 191km100(comienzo jurisdicción nacional) y A° Grande (progresiva 243km000).

Los trabajos a realizar consisten esencialmente en:

- corrección del drenaje.
- preparación de la superficie de apoyo (frezado, texturizado y limpieza).
- bacheo del pavimento existente en hormigón.
- colocación de una capa de 0,14 m de hormigón (Whitetopping) de forma tal de obtener un ancho útil de 7,20 m.
- construcción de banquetas con material granular recubierta con un tratamiento bituminoso doble en 2,00m de ancho.
- señalización horizontal y vertical.

Este tipo de obra tiene definido su perfil transversal en las Figuras N°1 y N°2.

2 Plan de Trabajo – mantenimiento del tránsito

El Contratista propondrá al Director de Obra un plan de trabajo con su señalización de obra que atienda a un avance por tramos de modo de permitir procedimientos constructivos correctos y disminuir en lo posible las molestias al tránsito, rigiéndose por lo establecido 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" vigentes a agosto de 2003, en adelante ETCM.

El mencionado plan, incluyendo eventuales desvíos, deberá ser aprobado por la Dirección de Obra y el Departamento de Seguridad en el tránsito previo a su implementación. Los costos de los eventuales desvíos no serán objeto de pago directo.

2.1 Mantenimiento del tránsito, Señalización de obra

El Contratista deberá organizar los trabajos y realizar a su costo todas las obras auxiliares y de señalización que resulten necesarias a efectos de asegurar una circulación permanente y en condiciones de seguridad para los usuarios y los obreros.

Para el cumplimiento de lo antedicho, el Contratista planificará, realizará los trabajos accesorios, suministrará, colocará y mantendrá la señalización de obra, tomando las providencias que sean necesarias, de acuerdo a lo establecido en la Norma Uruguaya de Señalización de Obra, Especificaciones del Equipamiento para la Seguridad Vial, Láminas Tipo DNV e indicaciones de la Dirección del Contrato. Los elementos adicionales de delineación (balizas, tanques, etc.) estarán en acuerdo a establecido en las Normas UNIT 1114:2007 y 1115:2007.

Previo al comienzo de los trabajos, el Contratista propondrá al Director de Obra un Plan de Seguridad Vial donde se incluirá claramente y en detalle todas las acciones que tomará la Contratista tendientes a garantizar la seguridad vial en la zona de obra, incluyendo responsables designados por la Contratista para la instalación, mantenimiento y remoción de los elementos empleados cuando estos ya no correspondieran, atendiendo a lo especificado en la normativa DNV y con un análisis específico que la Contratista deberá realizar para atender las situaciones particulares que se presenten en el tramo de obra. La señalización de obra atenderá a un avance por tramos de modo de permitir procedimientos constructivos correctos y disminuir en lo posible las molestias al tránsito.

La señalización de obra será nueva, totalmente reflectiva clase 3 fluorescente y deberá mantenerse en adecuado estado de conservación en todo momento.

No se admitirá la presencia de tramos sin señalización horizontal del eje como mínimo, en horas nocturnas (se colocarán al menos tachas reflectivas cada 24 m). La configuración de la señalización horizontal deberá avalarse previamente por la Dirección de Obra.

El Contratista tomará medidas especiales, inclusive la suspensión de los trabajos cuando la visibilidad

se vea restringida, ya sea por niebla o cualquier otro fenómeno atmosférico, o por la presencia de humo procedente de algún fuego cercano.

El Contratista podrá presentar variantes en los materiales empleados, cuyo recibo o no quedará a exclusivo criterio de la Administración, no aceptándose reclamos de ningún tipo frente a un rechazo de las mismas.

Todos los trabajos anteriores se cotizarán en el rubro “Señalización de Obra” (Unidad “global”) debiendo los oferentes cotizar un valor mínimo equivalente al 0.5% del monto del contrato.

El pago se realizará en cuotas mensuales e iguales en función del cumplimiento de lo establecido en la norma. No se realizará ningún pago hasta que la señalización haya sido entregada, colocada y aceptada por la Dirección de la Obra.

Ante incumplimientos se impartirá una orden de servicio intimando la solución en un plazo inferior a las 24 horas; superado dicho plazo se aplicarán las multas establecidas para el incumplimiento de una orden de servicio.

La Administración queda eximida de toda responsabilidad en caso de accidentes originados en deficiencias de los desvíos o su señalamiento. El Contratista no tendrá derecho a reclamaciones ni indemnización alguna de parte de la Administración en concepto de daños y perjuicios, por los daños ocasionados por el tránsito público en la obra.

En los casos de prórrogas o ampliaciones de obra, el contratante se reserva el derecho de ampliar o no el rubro “Señalización de obra”, de acuerdo con las características de la propia prórroga o ampliación.

3 Trabajos de carretera

Donde corresponda y de acuerdo con el orden señalado a continuación se realizarán los siguientes trabajos:

3.1 Corrección del drenaje

Las obras de corrección del drenaje consisten en la profundización de las cunetas y limpieza de las alcantarillas existentes. Con ellas se procura lograr un rápido escurrimiento superficial de las aguas de lluvia y un descenso del nivel freático, alejándolo de la estructura del pavimento.

El Contratista deberá profundizar las cunetas en los lugares indicados por el Director de Obra. Salvo indicación especial, la diferencia de cotas entre el eje del pavimento existente y el fondo de la cuneta en la misma progresiva será como mínimo de 1,20 m, con la única excepción de los inicios de cunetas en acordamientos convexos, en donde la profundidad mínima de cunetas será de 1,00 m, medida desde la cota en el eje del pavimento actual. Se asegurará que la pendiente longitudinal mínima no sea inferior a 0,5%.

En aquellos tramos donde el ancho de faja no lo permita se podrán reducir las profundidades de las cunetas con previa aprobación de la Dirección de Obra.

No se proyectaron nuevas alcantarillas y no se ampliarán las existentes, pero éstas deberán limpiarse y desobstruirse, los cauces se rectificarán y limpiarán, se rellenarán las erosiones tanto a la entrada como a la salida de la alcantarilla con bloques de piedra y se repararán los defectos de las alcantarillas (armaduras expuestas, fisuraciones y descascamientos).

El pago de todas estas tareas se considera prorrateado en los demás rubros de la obra.

3.2 Preparación de la superficie de apoyo

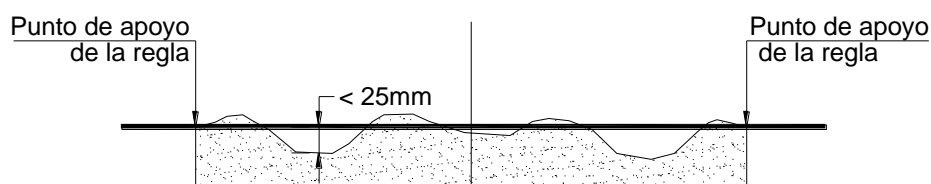
Todos los trabajos (fresado, texturizado y limpieza) que se detallan a continuación son de fundamental importancia para garantizar la hipótesis de adherencia asumida en el diseño estructural, adherencia entre pavimento de mezcla asfáltica existente y la capa de hormigón a colocar.

Fresado

Todos aquellos tramos que presenten ahuellamientos mayores a 25mm o deformaciones como se muestra en la Figura A, deberán ser fresadas de forma tal que una vez colocado el hormigón no existan espesores menor a 14 cm, ni huellas a rellenar mayores a 25mm.

Para determinar las zonas a fresar deberá utilizarse una regla de al menos 3,60m de longitud, que deberá apoyarse como muestra la Figura A, en los puntos extremos de la senda y de forma tal de garantizar una pendiente transversal mínima, que permita el correcto escurrimiento superficial de las aguas.

Figura A



El Director de Obra delimitará las zonas a fresar en un ancho de media calzada, con lados perpendiculares al eje de la misma para luego realizar un fresado en el espesor necesario para que cumpla con las exigencias anteriormente expresadas.

Las zonas de huella que no fueron fresadas deberán ser texturizadas teniendo en cuenta que la profundidad final de huella no deberá ser mayor a 25mm.

Estos trabajos se pagarán a los precios unitarios establecidos en los rubros:

2376 Fresado (m3).

El volumen a pagar es el de pavimento a fresar y se determinará haciendo una nivelación antes y después de realizado el trabajo.

El material removido en el fresado podrá ser reutilizado (mezclado previamente con material granular) en la construcción de las banquetas si el Director de Obra lo aprueba, en caso contrario el material producido por las tareas de fresado será retirado y depositado en dependencias de la Regional 9 de la DNV a no más de 20 km de la obra.

Texturizado

En aquellos lugares donde no se hayan realizado trabajos de fresado, deberán texturizarse generando una superficie mas rugosa que mejore la adherencia con el hormigón.

El texturizado se refiere a un fresado fino donde la distancia entre líneas es de aproximadamente 8mm, la mitad de la distancia en un fresado.

Todos los trabajos (incluido el transporte y depósito del material removido) se pagarán al precio establecido en el rubro:

2375-1 Texturizado (m2).

Limpieza

Una vez realizado el fresado o texturizado según corresponda, deberá realizarse en primer lugar una limpieza por hidrolavado, de esta forma aquellos elementos pobremente adheridos que generan un punto de debilidad serán retirados. El hidrolavado se deberá hacer como máximo 24 horas antes del hormigonado, no permitiéndose una vez realizado el mismo la circulación de vehículos sobre dicha superficie. En segundo lugar la limpieza se hará con aire comprimido inmediatamente antes de la colocación del hormigón. No obstante esto se deberá contar con un equipo de aire comprimido en el momento mismo del hormigonado por cualquier eventualidad debido a que es esencial garantizar la adherencia mezcla asfáltica-hormigón.

Todos estos trabajos se pagarán al precio establecido en los rubros:

- 2363 Hidrolavado (m2)
- 2364 Barrido con aire comprimido (m2)

3.3 Bacheo del pavimento existente

La etapa de bacheo se ajustará al plan de avance en tramos por media calzada, a menos que el tránsito se pueda desviar confortablemente por una vía sustitutiva, la cual deberá ser aprobado por el Director de Obra conjuntamente con el Departamento de Seguridad en el Tránsito, procurando que no existan tramos de más de 2 km con perturbaciones al tránsito.

Todas aquellas zonas donde existan hundimientos, haya indicios de fuga de finos o baches que presenten movimientos relativos durante una prueba de carga con camión del tipo C11 con un peso en el eje trasero de 10 toneladas y una presión de inflado de 120 psi, serán bacheadas.

El Director de Obra delimitará las zonas a bachear con lados rectos, paralelos y perpendiculares al eje de la calzada. El material deteriorado será retirado mediante fresado.

Los lados del bache deberán, estar en correspondencia con las juntas que se ejecutarán en el recapado de hormigón, de esta manera se aísla la zona del bache del resto del pavimento. Estas juntas deberán ser marcadas de ambos lados del pavimento y con un método confiable de forma de garantizar su ejecución adecuadamente.

Cuando existan evidencias de que la falla se originó por un mal comportamiento de la banquina (drenaje insuficiente, falta de confinamiento, etc.), la zona a bachear incluirá a la misma.

Si el Contratista quisiera llenar el bache conjuntamente con la capa de whitetopping esta alternativa es de aceptación.

Este bache no se podrá realizar en mezcla asfáltica debido a que no se genera la adherencia adecuada mezcla asfáltica-hormigón, con una mezcla asfáltica nueva.

El material removido en el fresado podrá ser reutilizado (mezclado previamente con material granular) en la construcción de las banquetas si el Director de Obra lo aprueba, en caso contrario el material producido por las tareas de fresado será retirado y depositado en dependencias de la Regional 9 de la DNV a no más de 20 km de la obra.

Todos estos trabajos (incluido fresado, excavación, transporte y depósito del material removido, así como los trabajos y materiales necesarios para realizar la tarea) se pagarán a los precios establecidos en los rubros:

- 2145 Pavimentos de hormigón simple Whitetopping (m³)
- 2376 Fresado (m3)

Los costos correspondientes a los eventuales desvíos de tránsito, no serán objeto de pago por separado.

3.4 Transición de pavimento en accesos a los puentes

El objetivo de los trabajos a realizar en estas zonas es no modificar la altimetría de la ruta en el acceso a los puentes al rehabilitar el pavimento. A esos efectos se fresará y retirará el pavimento existente en las proximidades de los accesos (progresivas 197km600 A° Juncal, 231km200 A° Marincho, 243km000 A° Grande).

Se fresará el pavimento existente de acuerdo a lo indicado en la Figura N° 3.

En las zonas donde se retire por completo o pudiera quedar solamente una capa de un par de centímetros de la mezcla asfáltica se deberá sustituirse los últimos 10cm de apoyo del hormigón por material granular cementado, a fin de inhibir el bombeo de finos bajo el pavimento de hormigón a construir.

La capa de tosca cementada será compactada a un peso unitario seco no inferior al 98% 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. 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 su reconstrucción.

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.

Luego de terminada la capa de tosca cementada se construirá el pavimento de hormigón tradicional, con juntas transversales cada 4.50m y junta longitudinal en correspondencia con el eje de la calzada. Las juntas transversales y longitudinales se ejecutarán de acuerdo a la Figura N° 5.

La construcción del pavimento de hormigón en los accesos se hará de acuerdo a lo indicado en la Figura N° 4.

Los trabajos se realizarán por medias calzadas, poniéndose especial cuidado en la señalización de obra la cual será de acuerdo a lo establecido en la Norma Uruguaya de Señalización de Obra.

Todos estos trabajos (incluido el transporte y depósito del material removido) se pagarán al precio establecido en el rubro:

94	Cemento Pórtland para base estabilizada con cemento (ton)
111	Ejecución de riego bituminoso de imprimación (m ²)
134	Material de base estabilizada con cemento Pórtland (m ³)
550	Pavimentos de hormigón simple de 0,24 m de espesor (m ²)
634	Demolición y retiro de pavimento asfáltico (m ²)
2135	S.T.E. Emulsión (m3).
2376	Fresado (m3).

3.5 Pavimento de hormigón (Whitetopping)

Luego de preparada la superficie de apoyo de forma de garantizar la adherencia hormigón-mezcla asfáltica y ejecutado los baches, se procederá a construir el pavimento de hormigón de 0,14 m de espesor y en un ancho de 7,20 m.

Previo a la colocación del hormigón se deberá controlar la temperatura del pavimento de mezcla asfáltica existente, que no podrá exceder los 49°C, de lo contrario no se podrá colocar el hormigón correspondiente.

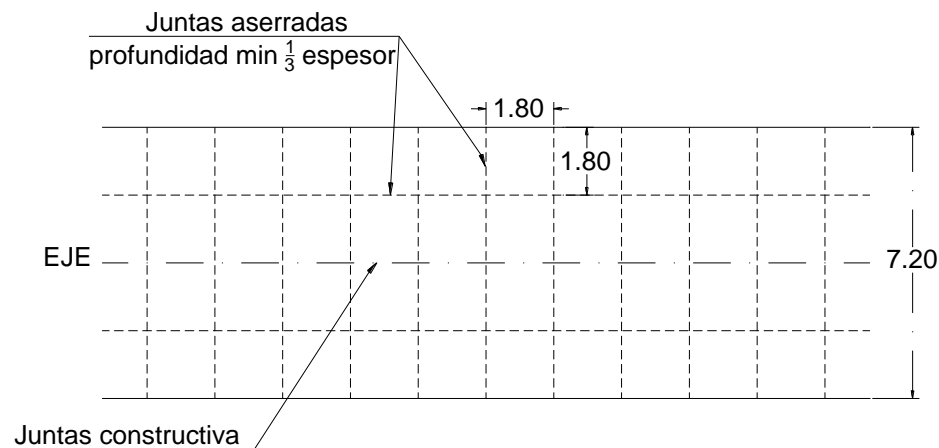
La superficie de apoyo podrá estar mojada pero no presentar zonas encharcadas.

En las zonas donde se realizaron tareas de bacheo se deberá garantizar la adherencia entre ambos hormigones, para evitar esta dificultad es que se puede ejecutar bache con recapado de una solo vez.

3.5.1 Juntas

Las juntas serán aserradas hasta un mínimo del tercio de la losa, con un ancho máximo de 3mm, no llevarán pasadores, barras de unión ni serán selladas.

Se aserrarán juntas transversales y paralelas al eje de la calzada con una separación de 1.80m según se muestra en el esquema siguiente:



Debido a que se trabaja con espesores bajos y con un elevado número de juntas, el contratista deberá prestar especial atención al momento de aserrado y al tipo y número de cortadoras que deberá disponer.

3.5.2 Juntas de trabajo

Se deberá implementar un procedimiento de ejecución de las juntas de trabajo que logre la mayor continuidad posible y asegure la adherencia con la mezcla asfáltica. Dicho procedimiento deberá ser presentado a la Dirección de Obra y aprobado por la misma.

3.5.3 Contenido de material pulverulento

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 este entre el 1 y 2% de acuerdo a la norma IRAM 1604.

3.5.4 Limitaciones ambientales del hormigonado

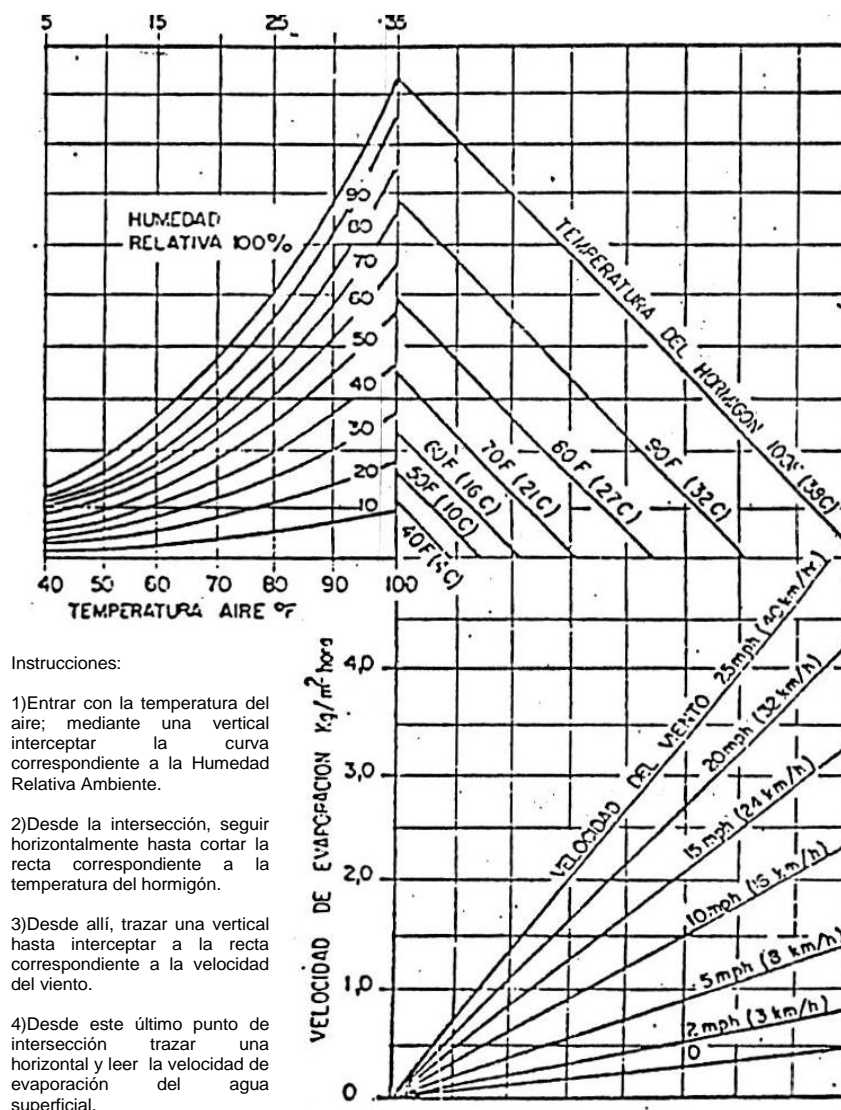
La fabricación y la colocación del hormigón deberán suspenderse cuando haya una iluminación natural insuficiente, a menos que se instale un sistema de alumbrado artificial aprobado por el Director de Obra

Las operaciones de fabricación y colocación del hormigón tendrán que ser suspendidas de inmediato a criterio del Director de Obra, 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 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 autorización del Director de Obra, 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, hasta recibir la membrana de curado.
- 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, sin compensación alguna, de acuerdo a lo indicado en el artículo 4.2.1.3.11 “Criterios de aceptación y reconstrucción”.
- i) Los gastos adicionales en que pueda incurrirse para realizar las operaciones de elaboración del hormigón y de ejecución de la calzada en tiempo caluroso, son por cuenta exclusiva del Contratista.



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".

Hormigonado en tiempo frío

- a) 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.
- b) 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 4.2.1.3.11 “Criterios de aceptación y reconstrucción”.

- c) Los gastos adicionales correspondientes a la elaboración, colocación y protección del hormigón en tiempo frío, son por cuenta exclusiva del Contratista.

3.5.5 Terminación final con rastra de arpillera

Para la terminación superficial del hormigón se permite únicamente el uso de rastra de arpillera (o material similar) debido a que la presencia de fibras en el hormigón dificultaría el pasaje de un peine.

3.5.6 Curado

Inmediatamente después que las operaciones de acabado hayan sido completadas (sin dejar que la superficie se seque), la superficie entera del nuevo hormigón colocado será curada con una membrana impermeable en base solvente.

Fallas en el suministro de los materiales para curado y la falta de agua será causal de suspensión de las operaciones de tendido. El hormigón no será expuesto por más de media hora durante el periodo de curado.

Membranas impermeables 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 200 a 300 cm³ /m² dependiendo de las condiciones ambientales (contenido de humedad y velocidad del viento)
- c) La aplicación se iniciará tan pronto hayan finalizado las operaciones de terminación superficial de la calzada no siendo necesario que desaparezca el agua de la superficie sino que por el contrario.
- d) La aplicación se realizará a presión, mediante un equipo pulverizador mecánico autopropulsado, capaz de atomizar completamente el producto y aplicarlo en forma de niebla fina sobre la calzada, sin dañar la superficie. El equipo rodará sobre la base exterior a los bordes de la calzada o sobre pavimentos adyacentes. El depósito a presión que contiene el compuesto estará provisto de un agitador mecánico efectivo, que funcionará en forma continua durante todo el tiempo de aplicación del producto, y de un dispositivo que permita medir con precisión la cantidad del compuesto consumido.
La boquilla rociadora tendrá una pantalla protectora contra la acción del viento, y se moverá mecánicamente de uno a otro borde del pavimento. Inmediatamente antes de transferir el compuesto desde el envase de fábrica al depósito ubicado en el equipo rociador, se agitará el compuesto en el envase de fábrica para asegurar una consistencia y dispersión uniformes del pigmento en el compuesto líquido.
- e) El avance del equipo se realizará en forma tal que las zonas rociadas por la boquilla en los movimientos de ida y de vuelta entre uno y otro borde del pavimento, se superpongan en el 50% del ancho rociado en cada pasada de modo que, en cada lugar, la superficie de la calzada quede cubierta por dos capas del compuesto produciendo una película continua y uniforme.
- f) 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.
- g) Después de 30 minutos del momento de su aplicación, el compuesto debe haber endurecido. Las superficies cubiertas con el compuesto recibirán la máxima protección durante por lo menos 7 días (periodo de curado contados a partir del momento de aplicación, con el fin de evitar la rotura o eliminación de la membrana) o hasta la habilitación al tránsito si es necesario antes de los 7 días. Si después de la aplicación del compuesto y antes de que el mismo haya secado suficientemente como para resistir el daño, lloviese o la membrana resultara perjudicada por cualquier causa antes de los 7 días de curado establecidos, se procederá a cubrir inmediata y nuevamente la superficie, en la forma y con la cantidad de compuesto especificada.
- h) No se permitirá el paso de equipos ni vehículos sobre la membrana, excepto en zonas

restringidas y siempre que se adopten medidas especiales de protección que impidan la rotura de la misma.

- i) 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, como para realizar un curado húmedo, mientras dure la emergencia.
- j) La aplicación del compuesto no debe realizarse mientras llueva.

3.5.7 Recepción por tramos

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

- a) tener una superficie del orden de los 1800 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.

El pavimento será controlado para verificar Índice de Regularidad Internacional (IRI) en tramos continuos de 1 km.

3.5.8 Cantidad de muestras

De cada tramo a controlar se extraerán como mínimo 6 testigos, se deberá extraer por lo menos 1 testigo cada 360m², todos ellos serán ensayados antes de los cincuenta días. La ubicación de los puntos de extracción de testigos a ensayar será aprobada por el Director de Obra.

3.5.9 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 tomado como espesor máximo reconocido.

Para que el tramo sea susceptible de recepción, el espesor medio del mismo no deberá ser menor que el 97% 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 por bajo espesor y su demolición.

Aún cuando el espesor medio obtenido resulte mayor o igual que el 97% del espesor teórico, pero alguno de los testigos tenga una altura inferior al 93% 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.

Para el control de espesores los testigos no podrán ser extraídos de la zona de huella.

3.5.10 Resistencia media del tramo

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 (R_t).

$$R_m > 0,90. R_t$$

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.

Aún 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.

3.5.11 Criterios de aceptación y reconstrucción.

3.5.11.1 Aceptación sin descuento

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

- La capacidad de carga de la calzada ($C = R_m \cdot e \cdot m^2$) deberá ser igual o mayor que el producto $R_t \cdot e \cdot t^2$, siendo R_t la resistencia teórica de rotura a compresión exigida y $e \cdot t$ el espesor fijado en el proyecto.
- Las losas no deberán presentar fisuras a los 28 días de construcción.
- El Índice de Regularidad Internacional (IRI) deberá ser menor o igual a 2,4.

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.

El suministro del equipo y el costo de dichas mediciones correrán por cuenta del Contratista.

3.5.11.2 Aceptación con descuento

El pavimento de un tramo será recibido y su liquidación se realizará con descuento corrigiendo el precio unitario ofertado por el Contratista de acuerdo con las siguientes condiciones:

- Si la capacidad de carga de la calzada (C) estuviera comprendida entre $R_t \cdot e \cdot t^2$ y $0,90 \cdot R_t \cdot e \cdot t^2$ 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:

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

- Si una o mas 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 a los 28 días de construcción, 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:

$$I = 0,8$$

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 3.5.11.3. En caso que se de otra combinación de fallas los descuentos serán acumulables.

3.5.11.3 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 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 a los 28 días de construcción no admisibles (longitud mayor a 0,50m y penetración mayor a 0,01m).
- c) Índice de Regularidad Internacional (IRI) mayor a 2,4.
- e) Contiene losas que presentan fisuras a los 28 días de construcción menores de 0,01 m y de corta longitud 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 3.5.9, 3.5.10, 3.5.11.2 y 3.5.11.3 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 3.5.9, 3.5.10.2, 3.5.11.2 y 3.5.11.3 deberán ser demolidos por el Contratista, fresando de forma de obtener una superficie de mezcla asfáltica en las mismas condiciones requeridas inicialmente y reconstruidos en el espesor necesario para lograr los mismos niveles que el hormigón circundante. La zona a demoler y reconstruir estará delimitada por las juntas efectuadas en el pavimento. La construcción del pavimento rechazado, así como su demolición, el transporte y depósito del producto de la demolición en lugar y forma adecuados a juicio de la Inspección, así como el fresado y limpieza de la superficie serán obligaciones del Contratista y no serán objeto de pago alguno.

El pavimento reconstruido se recibirá, computará y pagará en la forma indicada en estas especificaciones.

3.5.11.4 Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra del hormigón será perceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de obra, la forma de actuación de los equipos de tendido, curado, aserrado, etc. El tramo de prueba tendrá una longitud aproximada a los 500m. La Inspección determinará si es aceptable su realización como parte de la obra en construcción.

No se podrá proceder a la producción sin que la Dirección de Obra haya autorizado el inicio, en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba

3.5.12 Medición y pago

Con respecto a la medición de la superficie del pavimento se aclara que en el caso de que existan cordones en el borde del pavimento estos no serán incluidos en dicha medida.

Todos los trabajos necesarios para la construcción del pavimento de hormigón, incluidos en estas especificaciones, como la mano de obra, equipos, terminación, curado y conservación así como los materiales utilizados, entre otros, los áridos previstos en la dosificación aprobada, el agua de amasado, el suministro flete y manipuleo de todo el cemento portland a utilizar se pagarán al precio ofertado en los rubros:

943 Pavimentos de hormigón simple Whitetopping (m³)

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

El costo de la reparación será por cuenta del Contratista.

3.5.13 Liberación al tránsito

Se podrá liberar al tránsito una vez que se alcance una resistencia de tracción por flexión mayor a 38 Kg/cm². Dicha resistencia se podrá estimar de acuerdo a la curva de maduración obtenida por el procedimiento que indica la norma ASTM C1074-04.

Una vez alcanzada la resistencia mínima requerida, por estimación o mediante el ensayo de probetas moldeadas, se deberá verificar la misma con el ensayo de probetas extraídas del pavimento si así lo indicara el Director de Obra.

Aun alcanzada esta resistencia, se deberá proteger los bordes del pavimento con algún elemento físico, como pueden ser balizas, conos, etc.

3.6 Empalmes

Se ejecutarán los pavimentos en hormigón en las ramas de los empalmes con Ruta 14 para los cuales el contratista deberá presentar los proyectos correspondientes. Los límites de obra se encuentran esquematizados en el Figura N°6.

3.7 Banquinas

Una vez terminada la colocación de la capa de hormigón se procederá a la construcción de las banquetas con un material que cumpla las especificaciones de material para base granular. El material de las banquetas se compactará al 98% del PUSM.

Para poder construir la banquina se retirarán todos los elementos que no permitan la correcta ejecución de los trabajos (postes delineadores, etc.).

A los efectos de brindar seguridad al tránsito en la zona durante el período de tiempo entre el retiro y la colocación de los postes delineadores, el Contratista deberá colocar balizas o piquetes con luces intermitentes, cada 20 m. Estos elementos deberán corresponder a los códigos OB-7, OL-9 y OL-2 de la Norma de Señalización de Obras.

El Contratista deberá rellenar y compactar con material granular los pozos ocasionados por el retiro de los distintos elementos de acuerdo a lo indicado por el Director de Obra, dejando la superficie homogéneamente compactada y pronta para construir las banquetas.

En los lugares que indique el director de Obra, se escarificará la banquina existente en una profundidad no menor a los 0,10 m dejando en trozos no superiores a los 0,05 m de diámetro, dicho material se reciclará incorporándole y mezclándolo en forma homogénea con el material granular de aporte. La aprobación estará sujeta a una prueba de carga con camión del tipo C11 con un peso en el eje trasero de 10 toneladas y una presión de inflado de 120 psi.

En las zonas bajas de los acordamientos cóncavos se deberán ejecutar en las banquetas drenes en espina de pescado (50m aproximadamente) de forma de facilitar la salida del agua. Esta tarea no será objeto de pago directo considerándose prorrateada en los demás rubros de la obra.

Las banquetas se imprimirán en todo su ancho, ejecutándose un tratamiento bituminoso doble en un ancho de 2,00 m según lo indicado en las Figuras N°1 y N°2.

El Director de Obra podrá autorizar el uso de emulsiones asfálticas en la ejecución de los riegos bituminosos de imprimación. Dicha emulsión deberá ser apta para cumplir con los fines descriptos. Esta autorización también podrá ser revocada a juicio del Director de Obra.

Estos trabajos y los materiales necesarios para realizarlos se pagarán a los precios unitarios establecidos en los siguientes rubros:

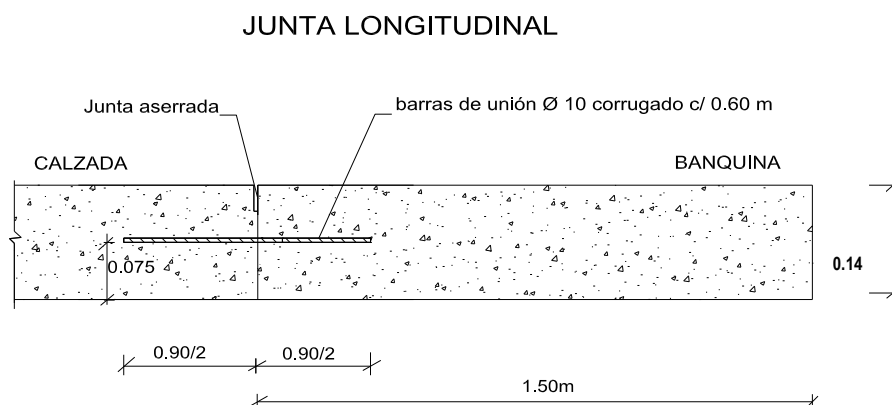
- 111 Ejecución de tratamiento bituminoso de imprimación (m²).
- 113 Ejecución de tratamiento bituminoso doble (m²).
- 137 Banquinas de material granular (con transporte) (m³).
- 211 Agregados pétreos gruesos y medianos para tratamientos (m³).
- 2135 Suministro, transporte y elaboración de emulsiones asfálticas (m³)
- 2136 Suministro, transporte y elaboración de diluidos asfálticos (m³)

En la parte interna de las curvas y en aquellas zonas que por alguna circunstancia particular sea propensa a ser transitada por vehículos pesados la Dirección de Obra podrá plantear la realización de losas de 14cm de espesor y cuyas dimensiones son de 1,50m de ancho por 1,80m de largo, en correspondencia con las juntas de la calzada.

Previo a la colocación del hormigón se deberá acondicionar la superficie de apoyo, debiéndose dejar una superficie lo más regular posible, para lo cual si fuera necesario a juicio del Director de Obra, se bacheará, escarificará y conformará la misma.

Las juntas transversales no llevarán pasadores y serán aserradas igual que las de la calzada sin sellado.

La junta longitudinal, unión con la calzada, llevará barras de unión según se muestra en el croquis.



Estos trabajos se pagarán a los precios establecidos en los siguientes rubros:

- 25 Escarificado, conformación y compactación de capa de base (m²)
- 111 Ejecución de riego bituminoso de imprimación (m²)
- 550-1 Pavimentos de hormigón simple de 0,14 m de espesor (m²)
- 2135 S.T.E. Emulsión (m³).

4 Especificaciones de los materiales

4.1 Material granular CBR \geq 80%

El material a utilizar será suministrado por el Contratista y deberá cumplir con las condiciones

establecidas 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 vigente a agosto del 2003, el Capítulo A Sección IV del PV y las siguientes especificaciones sustitutivas:

- CBR > 80% para el 100% del PUSM.

- Expansión menor del 0,3%.

El ensayo CBR y la expansión se realizarán con una sobrecarga de 4.500 g.

- Equivalente de arena > 35.

El material se compactará uniformemente a una densidad de compactación mínima del 98% del PUSM obtenida en el ensayo UY S-17.

4.2 Material de base estabilizado con cemento Portland

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

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 ni mayor de 35kg/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:

Los materiales aptos serán los que clasifiquen como A-1, A-2-4, A-2-5 y A-3 y verifiquen que:

- CBR \geq 80% al 100% del PUSM (UY-S-17- AASHTO Modificado)

- Expansión menor que 0.3%. (El ensayo CBR y expansión se realizará con una sobrecarga de 9.000 g).

- Límites de Atterberg y granulometría tales que verifiquen:

IP < 10

LL < 25

- Deberá tener una fracción que pasa el tamiz 74 (N° 200) menor al 35% en peso.

- El desgaste de los Ángeles deberá ser inferior al 45%(cuando corresponda).

El cemento portland será seleccionado y proporcionado por el Contratista, reservándose el 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 podrá efectuar en planta mezcladora fija o en sitio con equipo de reciclado.

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 exigido 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 4° C ó la temperatura se encuentre entre 4°C y 6° C y en descenso.

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 en planta, 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.

4.3 Calidad del acero a utilizar en pasadores y barras de unión

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

4.4 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 el Contratante el derecho del suministro total o parcial del mismo.

4.4.1 Resistencias (Whitetopping)

La resistencia teórica de rotura a compresión del hormigón será el valor requerido para obtener una resistencia media a tracción por flexión no inferior 50 kg/cm² prevista en el proyecto. El valor de compresión será fijado de acuerdo a lo establecido en el estudio de dosificación. 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:

- 1) Asegure una resistencia media a flexión a los 28 días no inferior a 50 kg/cm² y ningún valor individual menor de 40 kg/cm².
- 2) Asegure una resistencia cilíndrica característica a compresión a los 28 días no inferior al valor que resulte de la correlación establecida en el estudio.
- 3) El valor de asentamiento a controlar será aquel que presente el contratista de acuerdo al estudio realizado

4.4.2 Resistencias (Pavimento tradicional en acceso a puentes, puesto peaje y banquetas)

La resistencia teórica de rotura a compresión del hormigón será el valor requerido para obtener una resistencia media a tracción por flexión no inferior 45 kg/cm² prevista en el proyecto. El valor de compresión será fijado de acuerdo a lo establecido en el estudio de dosificación. Todas las resistencias indicadas corresponden a una edad de 28 días.

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:

- 1) Asegure una resistencia media a flexión a los 28 días no inferior a 45 kg/cm² y ningún valor individual menor de 36 kg/cm².
- 2) Asegure una resistencia cilíndrica característica a compresión a los 28 días no inferior al valor que resulte de la correlación establecida en el estudio.

3) El valor de asentamiento a controlar será aquel que presente el contratista de acuerdo al estudio realizado

El estudio de dosificación deberá incluir, 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 igual a 50 kg/cm² o 45 kg/cm² según corresponda. 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 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.

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.

Tipo y contenido de fibras para hormigón de Whitetopping

Macrofibras

Las fibras serán sintéticas, Tipo III según la norma ASTM C 1116. Serán monofilamento con una longitud mínima de 13mm y una longitud máxima de 63mm y tendrán una relación de aspecto (longitud dividida el diámetro equivalente de la fibra) de 100.

La cantidad de fibra sintética agregada al hormigón deberá ser suficiente para tener una resistencia residual (R150,3) del 20% de acuerdo a la norma ASTM C 1609.

La dosificación de la fibra no superará los 3kg/m³, a menos que el fabricante pueda demostrar en una prueba en obra que la mezcla del hormigón es viable y no se produce aglutinación de las fibras.

La forma de incorporación de las fibras y mezclado se hará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

Microfibras

Se incorporarán al hormigón para un mejor control de la fisuración plástica debido a los espesores bajos con que se trabaja, fibras de polipropileno cuya dosificación será la que indique el proveedor pero que se estima entre 500 a 1000 gr/m³.

Contenido total de aire

El contenido total de aire natural o intencionalmente incorporado al hormigón fresco será de $3,5 \pm 1$ % 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 incluidores 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.

4.5 Membranas de curado en base solvente

El compuesto para la formación de la membrana de curado cumplirá con lo especificado en la norma IRAM 1675. No 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.

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 cumplirá las recomendaciones que indique el fabricante del producto.

4.6 Sellador de juntas para pavimento tradicional

El material de sellado de las juntas, que se utilizara solo en las zonas donde se construya pavimento de hormigón tradicional (acceso a puentes) serán de siliconas y deberá cumplir con la norma ASTM D 5893 con excepción de la Elongación de rotura que se elevan a más de 1200% y tendrá que ser previamente aprobado por la Inspección.

Se utilizarán imprimadores de acuerdo con los requerimientos del fabricante del mismo.

Las caras de las juntas deberán tener su superficie limpia, libre de polvo y partículas sueltas.

Previo a la aplicación del material de sellado se colocará un cordón de respaldo de material compresible constituido por un cilindro de espuma de polietileno u otro material compatible con la silicona que cumpla la misma función. El diámetro de este cordón deberá ser como mínimo un 25% mayor que el ancho de la junta.

La relación entre espesor y ancho de sellado así como la profundidad mínimo por debajo del borde superior de la junta serán de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

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.

5 Señalización horizontal, vertical y elementos de encarrilamiento

Para la realización de los trabajos, la Contratista se ajustará a lo establecido en las ETCM de la Dirección Nacional de Vialidad", vigentes, Normas de Señalización del MTOP, Especificaciones para el Equipamiento de Seguridad Vial y Láminas Tipo de la DNV.

El diseño e instalación de las defensas metálicas corresponderá a las láminas tipo N° 267 "Defensas metálicas para protección del tránsito" y especificaciones anexas, y Lámina Tipo N° 269 según corresponda. Los postes serán de 2 m de largo.

La señalización horizontal y vertical a ejecutarse deberá ser clase 2, de acuerdo a las especificaciones establecidas en la Norma Uruguaya de Señalización.

Sin perjuicio de lo expresado, la Contratista deberá ejecutar el proyecto de señalización vertical suministrado por la DNV, pudiendo el mismo contener cambios frente a la señalización existente al comienzo de la obra. Todas las curvas se delinearán mediante chevrone. La señalización vertical por los rubros de suministro y colocación de señales.

La demarcación de pavimentos será clase 2 de acuerdo a la Norma Uruguaya de Señalización, y se ejecutará en eje, borde y superficies con material termoplástico de aplicación en caliente de 15 cm de ancho. En bordes la misma se ejecutará con resalto, siendo de 2mm de espesor, 15 cm de ancho y cada 20cm , 5 cm de resalto de 5mm adicionales.

La demarcación con resalto se ejecutará en todos los bordes exceptuando en empalmes, centros poblados o zonas donde exista circulación importante de peatones y birrodados. Asimismo, no se ejecutarán bordes con resalto en los 500 m adyacentes a centros poblados y empalmes, ni en zonas donde las banquetas fueran de ancho menor a 1m. En todos los casos anteriores se sustituye la demarcación con resalto por demarcación en caliente sin resalto.

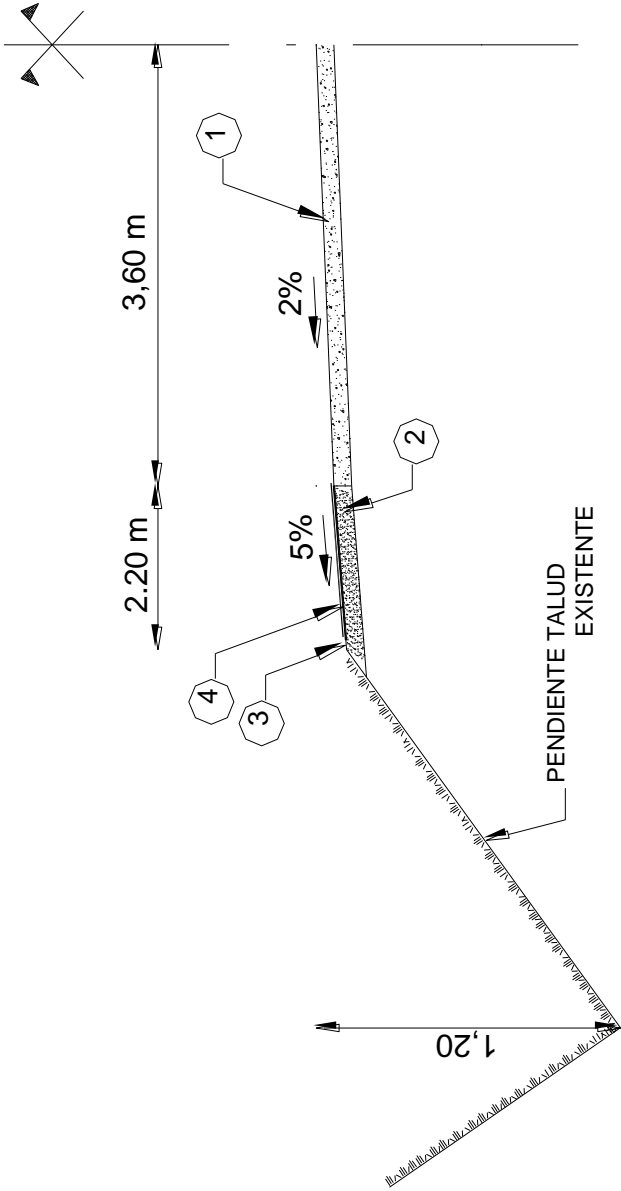
La Contratista deberá hacerse cargo de la ejecución de todos los trabajos de señalización horizontal, incluido el pre-marcado de eje, bordes y zonas de adelantamiento prohibido, los cuales se consideran prorrateados entre los rubros de demarcación. La ejecución de las marcas deberá ajustarse a los criterios establecidos en la Norma Uruguaya de Señalización Horizontal. La DNV deberá aprobar los trabajos de pre-marcado previo a la ejecución definitiva de las marcas.

Se podrán estudiar y aceptar propuestas para la utilización de otro tipo de elementos sonorizadores en bordes, u otras configuraciones, quedando la aceptación o rechazo de las alternativas a exclusivo criterio de la Administración.

La recepción definitiva de la demarcación se celebrará a los 3 años de la recepción provisoria, independientemente de los plazos del período de conservación de la obra.

Se instalarán tachas en eje cada 24m, en bordes cada 48m y en el empalme de acuerdo a las indicaciones de la Dirección de Obra. La recepción definitiva de tachas se realizará a los doce meses de la recepción provisoria, independientemente de los plazos e recepción de obra. A los doce meses se exigirá un 80% como mínimo de tachas presentes y que provean adecuada visibilidad al usuario. No se aceptarán a efectos de la recepción definitiva tachas quebradas.

RUTA 3 - Tramo: 191km100-243km000
Perfil transversal tipo

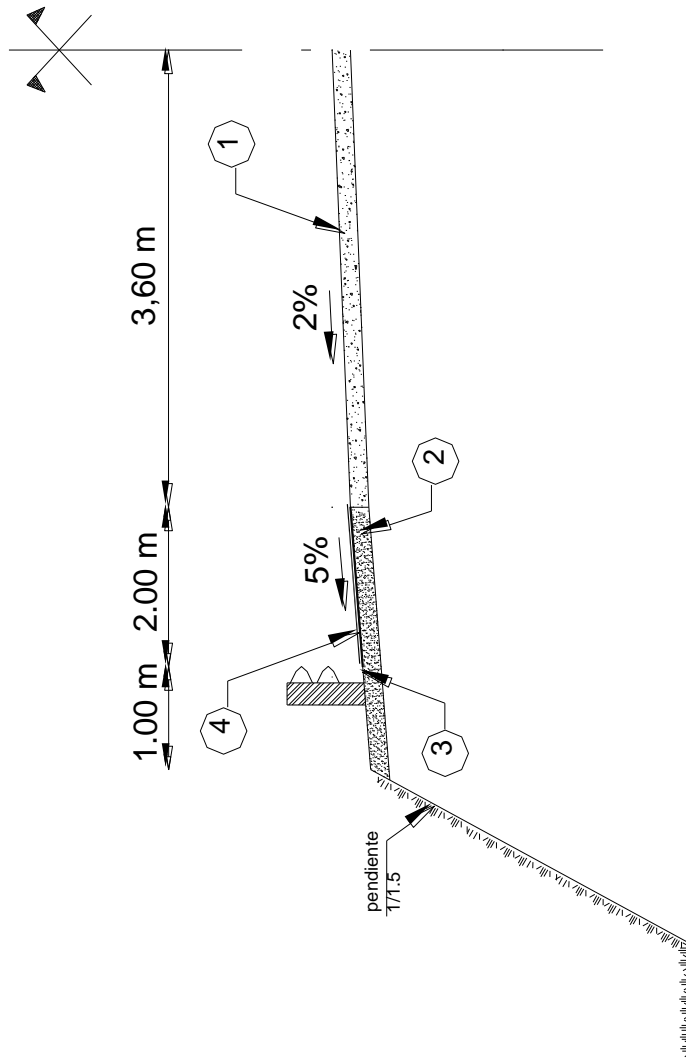


- 1 Pavimento de hormigon (espesor 14cm).
- 2 Banquinas de material granular CBR $\geq 80\%$.
- 3 Tratamiento bituminoso de imprimación en todo el ancho.
- 4 Tratamiento bituminoso doble (ancho $\approx 2,00$ m).

Figura N°1

RUTA 3 - Tramo: 191km100-243km000

Perfil transversal tipo



- 1 Pavimento de hormigon (espesor 14cm).
- 2 Banquinas de material granular CBR $\geq 80\%$.
- 3 Tratamiento bituminoso de imprimación (ancho=2.20m).
- 4 Tratamiento bituminoso doble (ancho =2,00 m).

Figura N°2

RUTA 3 - Tramo: 191km100-243km000
Detalle de pavimento a fresar en accesos a
Pte sobre A° Juncal, A° Marincho
Pte sobre A° Grande

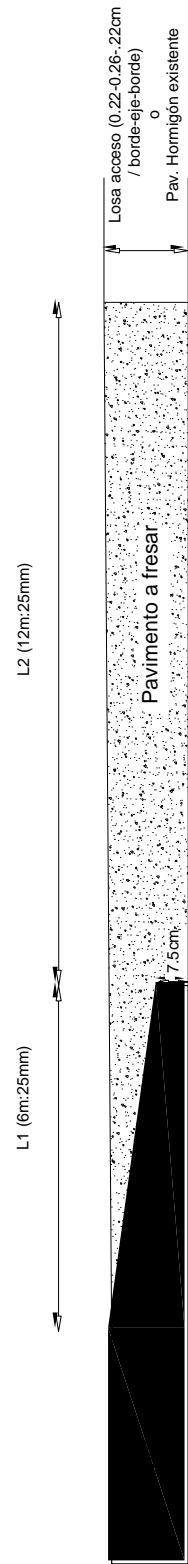
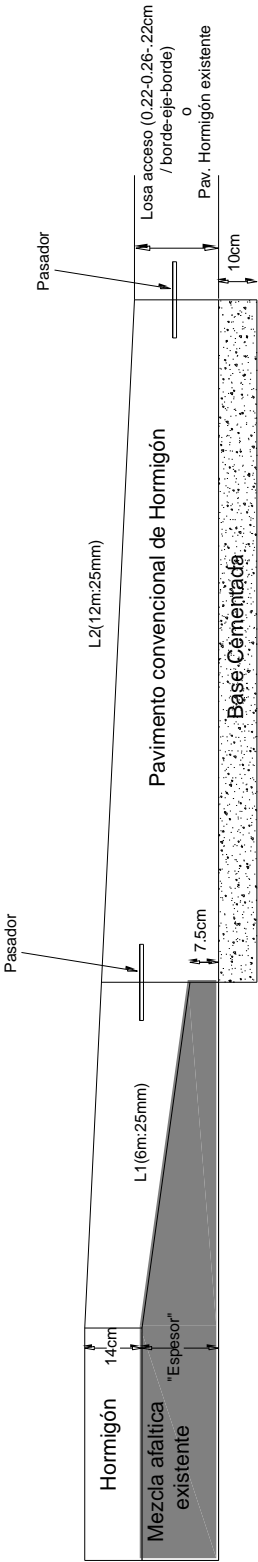


Figura N°3

RUTA 3 - Tramo: 191km100-243km000
Detalle pavimento de hormigón en accesos a
Pte sobre A° Juncal, A° Marincho
Pte sobre A° Grande

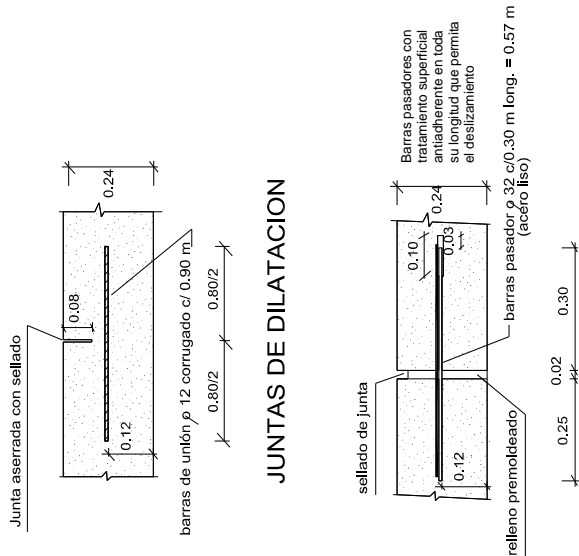


Nota:
Transiciones Figura 75.
"Guía para Capas de Refuerzo con Hormigón"
Tercera Edición
ACPA TB021.03P

Figura N°4

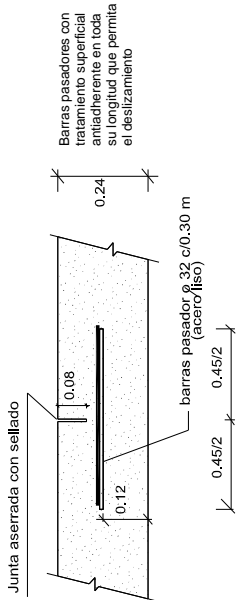
DETALLES DE JUNTAS

JUNTAS LONGITUDINALES DE ARTICULACION
(Entre paños de construcción simultánea)

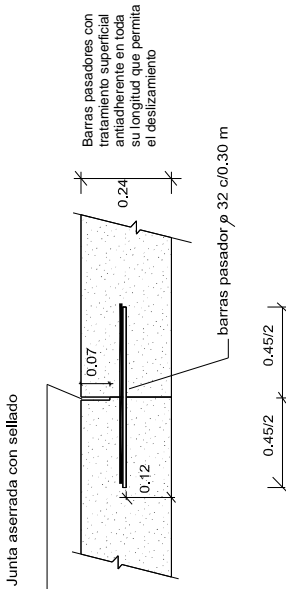


JUNTAS DE DILATACION

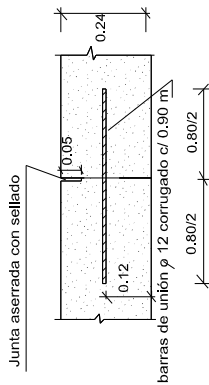
JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCION
(Entre paños de construcción continua)



JUNTA TRANSVERSAL DE CONSTRUCCION



JUNTA LONGITUDINAL DE CONSTRUCCION



NOTA

Las barras de unión tendrán una distancia de 0.40m a la junta transversal más próxima. -

El aserrado primario de juntas será de 3mm de espesor y el aserrado secundario tendrá un ancho y profundidad de acuerdo con lo indicado por el fabricante del material de sellado empleado. -

Figura N°5

