

## **Sección 7**

### **Especificaciones técnicas**

## INDICE

1	Descripción de la obra .....	3
2	Plan de trabajo – mantenimiento del tránsito .....	3
3	Trabajos de carretera .....	4
3.1	Corrección del drenaje .....	5
3.1.1	Profundización de cunetas .....	5
3.1.2	Alcantarillas .....	5
3.2	Ensanche de plataforma.....	5
3.3	Bacheo del pavimento existente.....	6
3.4	Escarificado, conformación y compactación de capa de subbase .....	7
3.5	Capa de base estabilizada con cemento portland .....	8
3.6	Transición a los puentes.....	11
3.7	Capas de mezcla asfáltica.....	11
3.8	Banquinas .....	11
3.9	Entradas particulares .....	12
4	Especificaciones de los materiales .....	12
4.1	Suelos para ensanche de plataforma .....	12
4.2	Material granular CBR $\geq$ 40% .....	12
4.3	Material granular CBR $\geq$ 60% .....	13
4.4	Material de base estabilizado con cemento pórtland .....	13
4.5	Mezcla asfáltica .....	15
5	Señalización horizontal, vertical y elementos de encarrilamiento .....	18

## **1 Descripción de la obra**

La obra a licitar comprende la rehabilitación y ensanche de plataforma del tramo de Ruta 8 (Departamentos de Treinta y Tres y Cerro Largo) entre las progresivas 338km000 y 366km000.

Los trabajos a realizar consisten esencialmente en:

- corrección del drenaje.
- ensanche de plataforma según sección transversal tipo.
- bacheo del pavimento existente.
- escarificado, conformación y compactación de capa de subbase.
- colocación de una capa de base estabilizada con cemento Pórtland.
- colocación de una capa de mezcla asfáltica de forma tal de obtener un ancho útil de calzada de 7,20 m.
- construcción de banquetas con material granular en un ancho de 2,0 m recubierta con un tratamiento bituminoso simple en 1,50 m de ancho.
- señalización vertical y horizontal.

Este tipo de obra tiene definido su perfil transversal en la Figura N° 1 ó N° 2 según corresponda.

## **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 lo 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.

Se deberá tener en cuenta la existencia de obra en tramos contiguos.

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

### **3.1 Corrección del drenaje**

#### **3.1.1 Profundización de cunetas**

Las obras de corrección del drenaje consisten en la profundización de las cunetas existentes y en la 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 superficie 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 1,0 m, medida desde la cota en el eje del pavimento actual. Se asegurará que la pendiente longitudinal mínima no sea inferior a 0,5%.

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

#### **3.1.2 Alcantarillas**

El presente proyecto requiere el alargue de alcantarillas existentes y construcción de cabezales. En el Cuadro de Alcantarillas se especifica progresiva, tipo, dimensiones, trabajos a realizar y volumen de hormigón necesario.

Los trabajos de alargue de alcantarillas y construcción de cabezales, se pagarán al precio unitario establecido en los siguientes rubros:

227	Hormigón simple clase VII para alargamiento de alcantarilla (m3)
263	Hormigón armado clase VII para alargamiento de alcantarilla (m3)
273	Alcantarillas de caños de hormigón armado de 50 cm (sin cabezales)
281	Cabezales de hormigón armado clase VII para alcantarillas de caños (m3)

En la aplicación del artículo “3.1 Alargue de alcantarillas” de las ETCM se incluye la reconstrucción de la zona a demoler (“0,50m del cuerpo para permitir el empalme de hierros”) que no será objeto de pago por separado siendo incluido en el rubrado de alcantarillas.

Las restantes alcantarillas 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 descascaramientos).

El pago de estas tareas se considera prorrateado en el rubrado de alcantarillas.

### **3.2 Ensanche de plataforma**

Las obras de ensanche de plataforma se ajustarán al plan de avance en tramos por media calzada, a menos que el tránsito se pueda desviar confortablemente por una vía sustitutiva lo que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra y el Departamento de Seguridad en el tránsito y comenzarán luego de terminados los trabajos de profundización de cunetas, procurando que no existan tramos de más de 2 km con perturbaciones al tránsito.

Antes de construir el ensanche de plataforma se deberá retirar la cubierta vegetal de la banquina, taludes y faja de terreno afectada por la obra. Este material deberá usarse posteriormente como revestimiento de suelo pasto.

Se realizará un diente retirando el material existente en una profundidad de 0,20m a partir del borde actual de tratamiento bituminoso como se indica en la Figura N° 3, utilizándose dicho material en el ensanche de plataforma.

Una vez acondicionado el terreno de apoyo, incluidas las eventuales sustituciones de acuerdo con el artículo 4.1, y con la aprobación previa del Director de Obra se construirá el ensanche de plataforma como se indica en la Figura N° 3, tendiendo los suelos en capas de espesor tal que una vez compactadas no superen los 0,15 m de espesor.

La ampliación se realizará recortando los taludes para formar escalones que aseguren la traba con el terraplén existente. Los escalones deben de tener un ancho suficiente para que puedan operar los equipos.

El ensanche se ejecutará hacia ambos lados manteniendo el eje de calzada actual, y en un ancho tal que una vez terminado se obtenga el perfil transversal indicado en la Figura N° 1 ó N° 2 según corresponda.

Aquellos terraplenes con altura menor a 3m (medida como diferencia de nivel entre el terreno natural y el eje de calzada actual) tendrán un talud con pendiente 1:3 tal como se indica en la Figura N° 1, mientras que para terraplenes mayores a 3m, se construirán taludes con pendientes 1:1,5 y en un ancho tal que permita la colocación de defensas metálicas tal como se muestra en la Figura N° 2. La transición entre ambos perfiles se realizará en una longitud de 10 m como mínimo.

Los trabajos y materiales necesarios para las obras de ensanche de plataforma se pagarán al precio unitario del rubro:

#### 26 Ejecución de ensanche de plataforma (m)

El rubro se pagará por metro lineal considerando cada lado que se ensanche por separado.

### **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, lo que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra y el Departamento de Seguridad en el tránsito y comenzarán luego de terminados los trabajos de profundización de cunetas, procurando que no existan tramos de más de 2 km con perturbaciones al tránsito.

Todas aquellas zonas donde existan hundimientos, hallan indicios de fuga de finos o que tengan 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.

Cuando el Director de Obra considere que el material granular descubierto y/o la subrasante existente es inadecuado, ordenará su remoción y sustitución por material que cumpla con lo especificado para el material granular  $\text{CBR} \geq 40\%$ . La compactación debe alcanzar el 98% del PUSM para los 0,15 m superiores y el 97% para el resto. Una vez terminada la compactación del material granular este deberá tener el mismo nivel que la base granular actual.

El material removido se podrá utilizar como suelo para ensanche de terraplén previa autorización del Director de Obra.

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

135 Material granular para bacheo previo (con transporte) (m3).

El rubro 135 se pagará de acuerdo al metraje geométrico indicado del bache y aprobado por el Director de Obra.

### **3.4 Escarificado, conformación y compactación de capa de subbase**

Una vez aprobadas las obras de bacheo se procederá a escarificar el tratamiento bituminoso existente, el cual se realizará en una profundidad no menor a los 0,10 m, de manera de dejarlo en trozos no superiores a 0,05 m de diámetro. Este material se reciclará incorporándole y mezclándolo en forma homogénea con material granular de aporte que cumpla con lo especificado para el material granular  $\text{CBR} \geq 40\%$ . Esta mezcla se conformará y compactará en todo el ancho de plataforma de manera de obtener el perfil transversal indicado en la Figura N° 1 ó N° 2 según corresponda, y tal que se constate una diferencia de  $\pm 0,02$  m entre la cota del eje del pavimento una vez realizada la compactación y la relevada previamente al escarificado.

La aprobación de este trabajo estará sujeta a una prueba de carga con camión del tipo C11 con un peso en el eje trasero de 10 ton y una presión de inflado de 120 psi.

Todos estos trabajos así como los materiales necesarios para realizar la tarea se pagarán a los precios establecidos en el rubro:

25 Escarificado, conformación y compactación de capa de base (m2)

129 Sub-base granular con  $\text{CBR} \geq 40\%$  (con transporte) (m3)

El rubro 25 se pagará tomando como base el ancho de calzada de 12,64 m para los tramos donde se aplique el perfil tipo indicado en la Figura N° 1, y donde se aplique el perfil tipo alternativo indicado en la Figura N° 2 se considerará como base un ancho de calzada de 13,86m.

El metraje correspondiente al rubro 129 se determinará haciendo una nivelación antes y después de realizado el trabajo.

### **3.5    Capa de base estabilizada con cemento Pórtland**

Aprobada la capa de subbase granular, se procederá a construir la capa de base estabilizada con cemento Pórtland de 0,15 m de espesor y en un ancho de 7,40 m tal como se muestra en el perfil transversal indicado en la Figura N° 1 ó N° 2 según corresponda.

El material a utilizar en la construcción de la capa de base estabilizada cumplirá lo especificado para el material de base estabilizada con cemento Pórtland, debiendo ejecutarse el mezclado de la misma en una planta mezcladora central fija. Las características técnicas y de disponibilidad de la planta deberán ser detalladas en la oferta.

No se podrá ejecutar la capa de base estabilizada cuando la temperatura ambiente a la sombra supere los 35°C o sea inferior a 5°C, salvo autorización expresa del Director de Obra.

Inmediatamente antes de tender el material, el área a cubrir será humedecida y mantenida húmeda pero no en exceso, evitando que se formen charcos.

Se tomarán las medidas necesarias para minimizar la segregación y la pérdida de humedad del material estabilizado con cemento durante el transporte.

El Contratista deberá realizar el tendido con una máquina extendedora automotriz. Las características técnicas y de disponibilidad de la misma deberán ser detalladas en la oferta.

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 98% del peso unitario seco máximo obtenido en el ensayo de compactación. Los trabajos de compactación y perfilado deberán darse por terminados en el plazo de 2,5 horas desde el momento que se agregue el cemento en la planta mezcladora fija o en el tiempo que se determine mediante ensayo normalizado el inicio de fraguado con un margen de seguridad. El perfilado de la superficie luego de terminada la compactación sólo consistirá en retiro de material, no podrá agregarse material adicional. En el caso de retiro de material deberá hacerse con la humedad que tenga el material en ese momento, no pudiéndose agregar más agua que la imprescindible para un correcto curado. 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 Pórtland 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.

Finalizado el perfilado y la compactación de la mezcla cementada se realizará una limpieza profunda de la superficie de forma de eliminar todo material suelto o pobremente adherido para proceder luego a ejecutar el curado 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/m<sup>2</sup>.

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

Se podrá liberar al tránsito antes de los 7 días una vez que se alcance el 70% de la resistencia mínima especificada. En este caso se deberá ejecutar adicionalmente una protección que consistirá en adicionar al riego de curado la extensión de una capa de arena (con menos del 15% de partículas inferiores a 0,063 mm) en los 7.4 m de ancho, en una dotación entre 4 y 6 litros por metro cuadrado (4-6 l/m<sup>2</sup>).

Para inhibir el reflejo de fisuras en la mezcla asfáltica, se ejecutarán juntas transversales de contracción, perpendiculares al eje de la calzada, espaciadas 3,0 m y en todo el ancho de la base. Las mismas podrán ser aserradas, ejecutando un corte a una profundidad mínima de 0,07m y rellenadas luego con una emulsión de corte rápido o bien marcadas antes de la compactación, rellenadas con emulsión y compactadas luego hasta la densidad final especificada. Esta tarea se paga en el rubro 2361.

Como alternativa a la ejecución de juntas transversales, se podrá llevar a cabo una microfisuración de la capa cementada que se logra con la pasada de un rodillo liso vibratorio. Este procedimiento se realizará entre las 48 a 72 horas de ejecutada la capa y típicamente mediante tres pases completos (una pasada para adelante y hacia atrás cada pase), con un rodillo de un peso mínimo de 12 toneladas y que funciona a la máxima frecuencia y mínima amplitud de vibración.

En caso de que el contratista opte por la microfisuración podrá liberar al tránsito de vehículos livianos una vez ejecutada la capa cementada mientras que el pasaje de vehículos pesados (ejes múltiples) deberá ser restringido. El Director de Obra podrá pedir al contratista el relevamiento de tránsito necesario para poder autorizar la circulación de vehículos pesados.

En el caso que el Contratista adopte la alternativa de microfisuración, cada 3m<sup>2</sup> de superficie ejecutada se pagará el 15% del precio ofertado para el metro lineal de Juntas para pavimentos en el rubro 2361.

A efecto de la comparación de las ofertas se tomará el precio correspondiente a la alternativa con juntas transversales de contracción.

Con respecto a las tolerancias en la terminación de la capa de base estabilizada se deberá cumplir la cláusula 4.4 "Tolerancias" de las ETCM.

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.

Se habilita la alternativa de tendido de material granular y su estabilización en sitio, para lo cual se deberá contar con el equipamiento apropiado, cuyas características técnicas y de disponibilidad deberán ser detalladas en la oferta.

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.

Todos los trabajos necesarios para la construcción de la capa (incluido el suministro, transporte, mezclado y compactación del material, así como la ejecución de las juntas) se pagará al precio ofertado en los rubros:

94	Cemento Pórtland para base estabilizada con cemento, con transporte (Ton)
134	Material de base estabilizado con cemento Pórtland, con transporte (m3).
111	Ejecución de tratamiento bituminoso de imprimación (m2)
2135	Suministro, transporte y elaboración de emulsiones asfálticas (m3)
2361	Juntas para pavimentos (m)

El pago del primer 50% del rubro Movilización no será efectuado hasta que se disponga en obrador de la planta central fija o equipo de estabilización según opte el contratista por uno u otro procedimiento de ejecución de la base estabilizada con cemento Portland.

#### Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de la capa de base estabilizada con cemento Pórtland será perceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de

obra, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación así como el procedimiento y equipo utilizado para la prefisuración de la capa.

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.

### **3.6 Transición a los puentes**

A efectos de no sobrecargar la estructura de los puentes al rehabilitar el pavimento se retirará el material granular en los accesos al puente ubicado sobre el A° Parao (progresiva 346km400) según se indica en las Figuras N° 4 y N° 5.

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

#### **7        Excavación no clasificada a depósito (m3)**

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

El material removido podrá ser reutilizado en el ensanche de plataforma si el Director de Obra lo aprueba, en caso contrario será retirado y depositado fuera de los límites de la faja en un lugar propuesto por el contratista y aprobado por el Director de Obra.

### **3.7 Capas de mezcla asfáltica**

Una vez terminada y aprobada la capa de base estabilizada con cemento Pórtland se ejecutará la capa de mezcla asfáltica de 0,05 m de espesor de forma de obtener un ancho útil de calzada de 7,20 m, de acuerdo al perfil transversal tipo indicado en la Figura N° 1 ó N° 2 según corresponda.

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

- 102    Mezcla asfáltica para carpeta de rodadura (ton).
- 118    Ejecución de tratamiento bituminoso de adherencia (m2).
- 2134   Suministro, transporte y elaboración de cemento asfáltico (ton)
- 2135   Suministro, transporte y elaboración de emulsiones asfálticas (m3)

### **3.8 Banquinas**

Se procederá a la construcción de las banquetas con un material que cumpla las especificaciones de material granular con  $CBR \geq 60\%$ . El material de las banquetas se compactará al 98% del PUSM.

Las banquetas se imprimirán en todo su ancho, ejecutándose un tratamiento bituminoso simple en un ancho de 1,50 m según lo indicado en la Figura N° 1 ó N° 2 según corresponda.

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).
- 112 Ejecución de tratamiento bituminoso simple (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)

### **3.9 Entradas particulares**

Las entradas particulares afectadas por el ensanche de firme se reconstruirán de acuerdo a la lámina tipo N° 265 "Entradas particulares".

Los trabajos y los materiales necesarios se pagarán a los precios unitarios establecidos en los siguientes rubros:

- 129 Base granular con  $\text{CBR} \geq 40\%$  (con transporte) (m3)
- 273 Alcantarillas de caños de hormigón armado de 50 cm (sin cabezales) (m)
- 281 Cabezales de hormigón armado clase VII para alcantarillas de caños (m3)

## **4 Especificaciones de los materiales**

### **4.1 Suelos para ensanche de plataforma**

Los materiales necesarios para el ensanche de plataforma serán provenientes de los préstamos aprobados por el Director de Obra. Deberán tener un  $\text{CBR} > 5\%$  al 100% del PUSM, una expansión  $< 3\%$ . Los suelos de la subrasante deberán ser compactados de modo que el peso unitario seco supere al 96% del PUSM en los 0,30m superiores y al 92% del PUSM debajo de esa profundidad. Las normas de ensayo serán las UY de la DNV. El ensayo de CBR se realizará con una sobrecarga de 13.500 g. En los tramos donde los suelos de subrasante no cumplan con estas condiciones se sustituirá el suelo existente en una profundidad de 0,30m por otro adecuado. En el caso de suelos plásticos los ensayos se realizarán de acuerdo a lo establecido en las ETCM.

### **4.2 Material granular $\text{CBR} \geq 40\%$**

El material a utilizar será suministrado por el Contratista y deberá cumplir con las condiciones dispuestas en las ETCM, el Capítulo A Sección IV del PV con excepción de los

artículos A-2-1 y A-2-4 de la misma referente a granulometría y desgaste Los Angeles y a las siguientes especificaciones sustitutivas:

$\text{CBR} \geq 40\%$  al 100% del PUSM

Expansión menor que 0,5%.

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

Límites de Atterberg y granulometría tales que verifiquen:

$X \cdot \text{IP} \leq 180$

$X \cdot \text{LL} \leq 750$

X es el porcentaje que pasa el tamiz N° 40 (UNIT N° 420), IP el índice plástico y LL el límite líquido respectivamente de dicha fracción.

Tamaño máximo del agregado de 2".

El material se compactará uniformemente a una densidad de compactación mínima de 97% del PUSM obtenido en el ensayo UY-S 17.

#### **4.3 Material granular $\text{CBR} \geq 60\%$**

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

- $\text{CBR} \geq 60\%$  al 100% del PUSM.
- Expansión menor que 0,5%.  
El ensayo de CBR se realizará con una sobrecarga de 9.000 g.
- Límites de Atterberg y granulometría tales que verifiquen:  
 $\text{IP} < 6$   
 $\text{LL} < 25$
- Equivalente de arena  $\geq 35\%$ .

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

#### **4.4 Material de base estabilizado con cemento Pórtland**

La determinación del porcentaje de cemento Pórtland 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).

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

Resistencia a la compresión sobre probetas de 7 días compactadas con la humedad óptima determinada según el ensayo AASHTO T-134: mayor a 20 kg/cm<sup>2</sup> y menor a 30kg/cm<sup>2</sup>.

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:

CBR >60% al 100% del PUSM (UY-S-17- Aastho modificado)

Expansión menor que 0,5%.

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

Límites de Atterberg y granulometría tales que verifiquen:

IP < 6

LL < 25

Deberá tener una fracción que pasa el tamiz 75 (N° 200) menor al 15% en peso.

Deberá tener una fracción retenida en el tamiz 2000 (N° 10) mayor al 30% en peso.

El desgaste de los Angeles deberá ser inferior al 45%.

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

El cemento Pórtland debe cumplir lo especificado en el Capítulo D de la Sección III del Pliego General de Obras Públicas.

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 General de Obras Públicas realizado con el material granular adicionado de la proporción de cemento establecida.

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 Pórtland.

Una vez aprobada la granulometría del material granular asociado a un contenido de cemento Pórtland, se deberá cumplir con una tolerancia en el porcentaje en peso respecto del total del material granular de mas 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 fija 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.

En caso de utilizarse planta mezcladora fija 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 Pórtland.

## **4.5    Mezcla Asfáltica**

- 4.5.1** 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/cm<sup>2</sup>.

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.

Los costos de estos ensayos corresponderán a la DNV salvo en lo referente a los costos de transporte y cortado de las probetas que corresponderán al Contratista.

Se deberá recabar para conformar una base de datos 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.

- 4.5.2** 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.

7.3.2.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 indicadamente durante los ensayos de control realizados posteriores serán rechazadas.

7.6.1.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.

**4.5.3** 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 elevara 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: “Previamente a la medición de las obras ejecutadas y al trámite de su liquidación, el Director de Obra deberá formular su aceptación, para lo que 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) ó 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 sublotes, 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

Porcentaje de ligante bituminoso:  $\pm 0,3\%$

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

- 4.5.4** Se modifica el siguiente artículo de las "Especificaciones Técnicas Complementarias y/o Modificativas del Pliego General de Obras Públicas (Texto corregido de 1989)", que quedará redactado de la siguiente forma:

Se modifica el artículo 7-8-3 quedando redactado: "Cuando se alcancen las exigencias de compactación, se hará el pago según las condiciones que se indican:

Capas de rodadura de espesor menor o igual a 5cm, capas de base, intermedias o de regularización:

COMPACTACIÓN	PORCENTAJE DE PAGO
Igual o mayor a 97%	100
Mayor o igual a 96% y menor a 97%	88 al 99 proporcionalmente al porcentaje de compactación

Capas de rodadura de espesor mayor a 5cm

COMPACTACIÓN	PORCENTAJE DE PAGO
Igual o mayor a 98%	100
Mayor o igual a 97% y menor a 98%	88 al 99 proporcionalmente al porcentaje de compactación
Mayor o igual a 96% y menor a 97%	75

- 4.5.5** 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.
- 4.5.6** 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.

## **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 Nº 267 "Defensas metálicas para protección del tránsito" y especificaciones anexas, y Lámina Tipo Nº 269 según corresponda. Los postes serán de 2 m de largo.

La señalización horizontal y vertical a ejecutarse deberá ser clase 1, 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. La señalización vertical será paga por los rubros de retiro y recolocación de señales, o, en los casos en que existieran modificaciones al proyecto, por los rubros de suministro y colocación de señales.

La demarcación de pavimentos será clase 1 de acuerdo a la Norma Uruguaya de Señalización, y se ejecutará en eje, borde y superficies con pintura acrílica en frío de 15 cm de ancho.

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 instalarán tachas en eje cada 24 m, en bordes cada 48 m 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.

|

## CUADRO DE ALCANTARILLAS

UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN	ALARGUE			METRAJES HORMIGÓN (M3)			METRAJES CAÑOS (M)
		L (-) m	L(+) m	TOTAL	H. S.	H.A.	H. A. CABEZ.	Φ=50
338km044	Tipo Z 1b 0.50	1,4	2,7	4,1			1,08	5
338km104	Tipo D 1b 0.50	1,5	3,2	4,7	1,3			
338km612	Tipo D 1b 0.50		2,4	2,4	0,6			
339klm800	Tipo Z 1b 0.50	1,4		1,4			0,54	2
339km960	Tipo D 1b 0.50	1,7	1,4	3,1	0,9			
341km050	Tipo D 1b 0.60		1,6	1,6	0,7			
341km142	Tipo D 1b 0.60	2	0,8	2,8	1,3			
341km425	Tipo D 1b 0.50	1,4	1	2,4	0,8			
342km278	Tipo D 1b 0.60		2,8	2,8	1,1			
344km220	Tipo D 1b 0.60		1,9	1,9	0,8			
346km610	Tipo D 1b 0.50	1,1	1	2,1	0,7			
346km827	Tipo A 1b 0.50	1,3	4	5,3		2,07		
347km047	Tipo D 1b 0.50	2,2	1,2	3,4	1,0			
347km866	Tipo D 1b 0.50	1,4		1,4	0,4			
348km030	Tipo D 1b 0.50		1,6	1,6	0,5			
348mk158	Tipo D 1b 0.50	1,8	2,7	4,5	1,2			
348km520	Tipo D 1b 0.60	2,1		2,1	0,9			
349km204	Tipo D 1b 0.50	2,7	1,3	4	1,1			
349km297	Tipo D 1b 0.50	1,2	0,8	2	0,7			
349km444	Tipo D 1b 0.50	2,1	2	4,1	1,1			
349km825	Tipo D 1b 0.50	1,4	1,8	3,2	0,9			
351km615	Tipo D 1b 0.50	2,6	0,4	3	0,9			
351km739	Tipo D 1b 0.50	1,5	1,1	2,6	0,8			
351mk857	Tipo D 1b 0.50	0,5	1,4	1,9	0,7			
352km259	Tipo D 1b 0.60	1,6	2,1	3,7	1,6			
353km498	Tipo D 1b 0.50		1	1	0,3			
354mk406	Tipo D 1b 0.50	2,9		2,9	0,8			
355km143	Tipo D 1b 0.50	2		2	0,6			
355km403	Tipo D 1b 0.50	3,9	1,2	5,1	1,4			
355km895	Tipo D 1b 0.50	2,1	2,6	4,7	1,3			
356km218	Tipo D 1b 0.50	1,1	2,2	3,3	1,0			
357km860	Tipo D 1b 0.50	0,5	1,1	1,6	0,6			
358km615	Tipo D 1b 0.50	1,9	1,6	3,5	1,0			
359km313	Tipo D 1b 0.50	1,4	1	2,4	0,8			
359km775	Tipo D 1b 0.60	2	0,8	2,8	1,3			
359km860	Tipo D 1b 0.50	1		1	0,3			
360km080	Tipo D 2b 0.50	2,4	2,6	5	2,7			
361km023	Tipo D 1b 0.60	2,1	2,3	4,4	1,8			
361km974	Tipo D 1b 0.50	1,8	1,2	3	0,9			
362km499	Tipo D 1b 0.50	1	1,8	2,8	0,9			
363km353	Tipo D 2b 0.90	1,4	2,1	3,5	14,1			
365km194	Tipo D 1b 0.90	1,8	7,3	9,1	15,6			
		Total			65,1	2,1	1,6	7

# ruta 8 - Tramo: 338km000 - 366km000

## PERFIL TRANSVERSAL TIPO

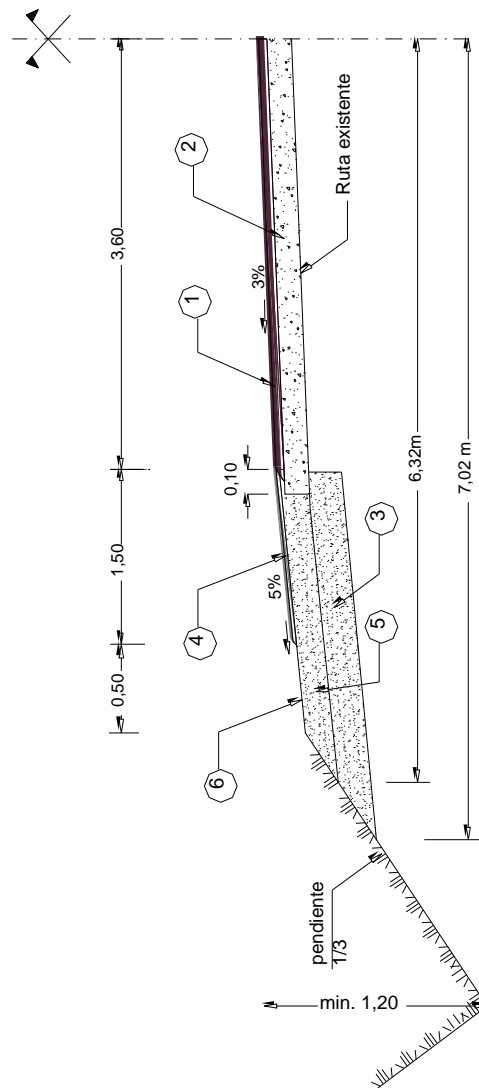


Figura N° 1

# RUTA 8 - Tramo: 338km000 - 366km000

## PERFIL TRANSVERSAL ALTERNATIVO

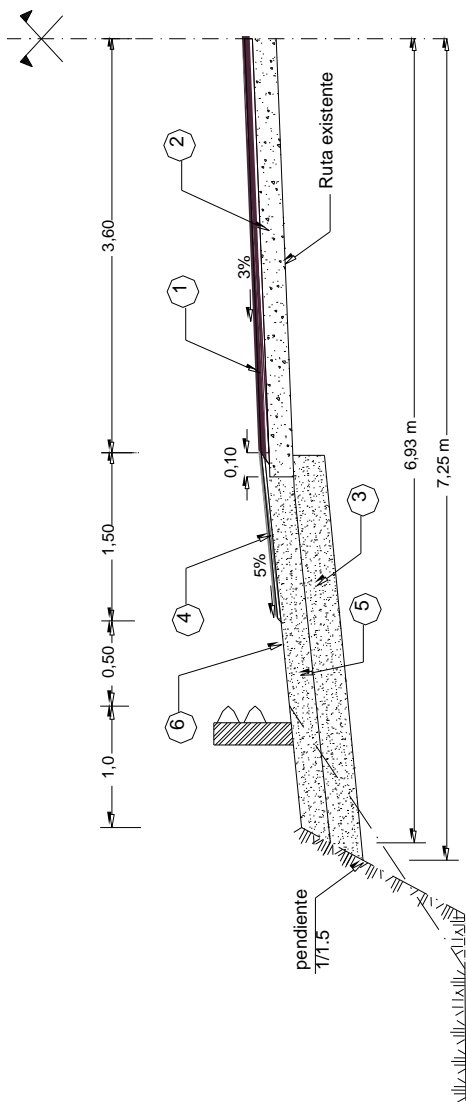


Figura N° 2

RUTA 8 - Tramo: 338km000 - 366km000

Detalle ensanche de plataforma

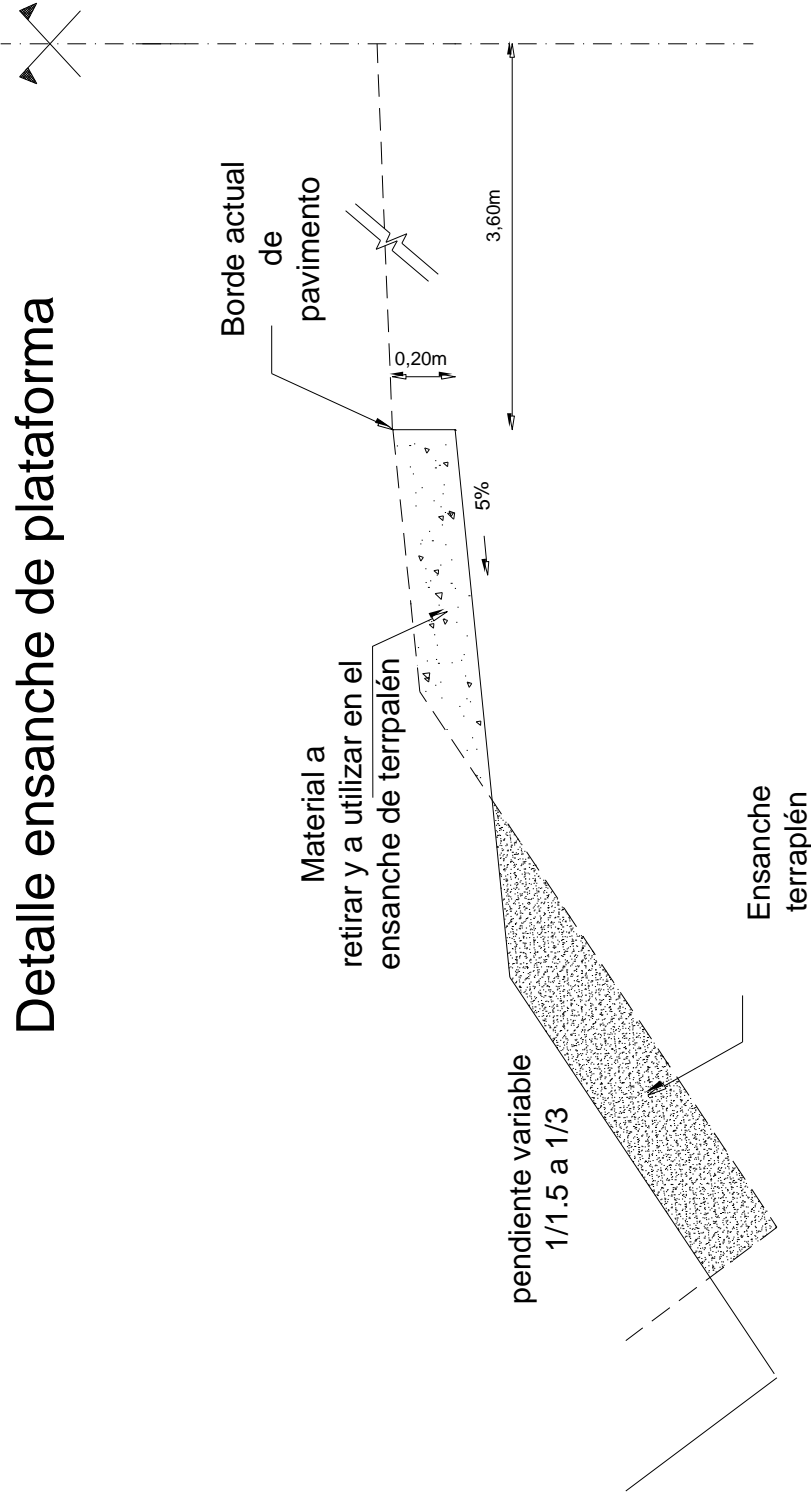


Figura N° 3

RUTA 8 - Tramo: 338km000 - 366km000

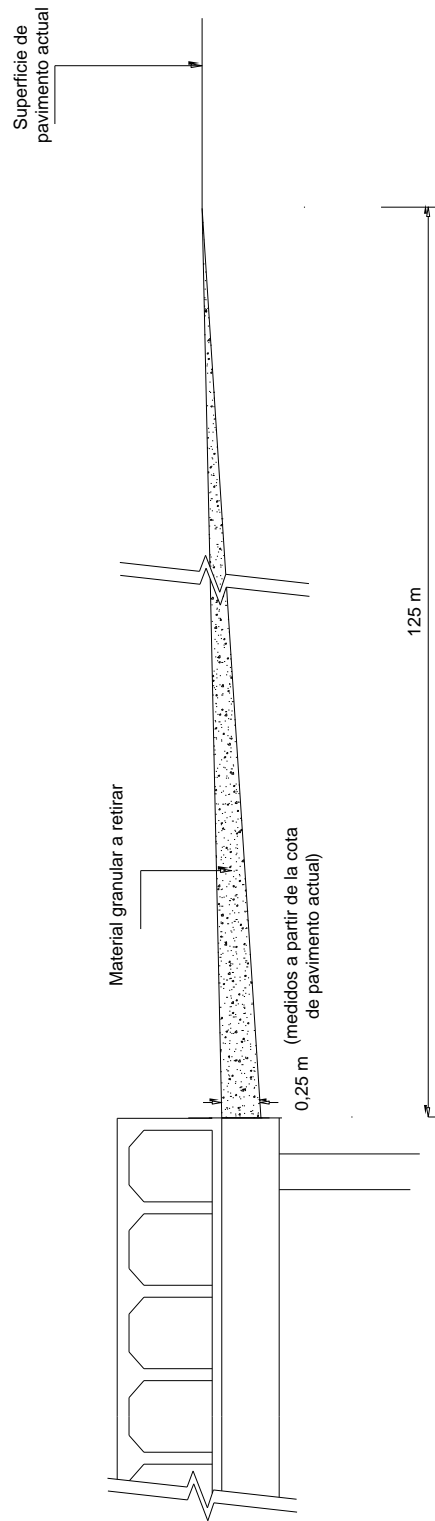


Figura N°4



# **RUTA 8 - Tramo: 338km000 - 366km000 Detalle de transición en acceso a puente sobre el A° Parao (progresiva 346km400)**

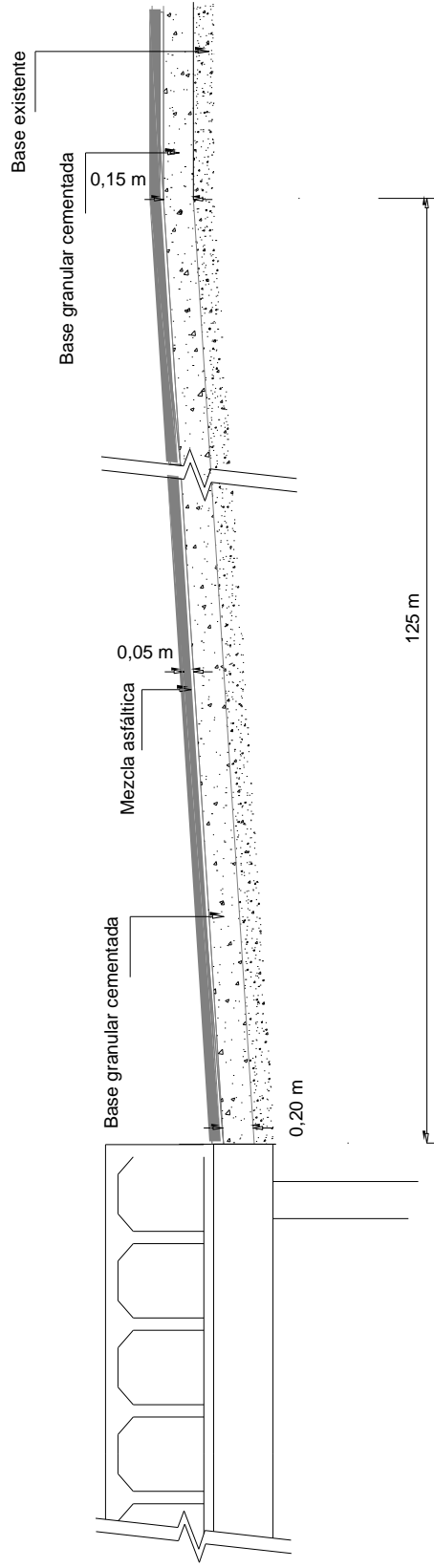


Figura N°5