

## *Sección 7*

### *Especificaciones Técnicas*

Obras de Rehabilitación

Ruta 12: Fin variante Ao. de los Canelones (374km650) – Ruta 9 (392km160)

<b>1</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA OBRA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>PLAN DE TRABAJO – MANTENIMIENTO DEL TRÁNSITO .....</b>	<b>3</b>
2.1	Mantenimiento del tránsito, Señalización de obra.....	3
<b>3</b>	<b>ÍTEM I .....</b>	<b>5</b>
3.1	Relevamiento y replanteo de obra .....	5
3.2	Obras de drenaje .....	5
3.2.1	Profundización de cunetas.....	5
3.2.2	Alcantarillas.....	6
3.3	Ensanche de plataforma .....	6
3.3.1	Capa de Sub-base granular en ensanche de plataforma.....	8
3.4	Bacheo del pavimento existente .....	8
3.5	Escarificado del pavimento existente .....	9
3.6	Capa de base .....	9
3.6.1	Recargo granular .....	9
3.6.2	Reciclado con cemento Portland .....	10
3.6.3	Tramo de prueba .....	13
3.6.4	Control de calidad .....	13
3.7	Tratamientos superficiales .....	14
3.7.1	Cape Seal.....	14
3.8	Entradas particulares y Empalmes con caminos departamentales o vecinales .....	15
<b>4</b>	<b>ÍTEM II .....</b>	<b>16</b>
<b>4.2</b>	<b>PROYECTO DE LOS PUENTES.....</b>	<b>16</b>
4.2.1	Puente sobre arroyo Pintado.....	16
4.2.2	Puente sobre arroyo Sarandí.....	19
4.3	Cargas de diseño .....	21
4.3.1	Cargas verticales de diseño sobre calzada .....	21
4.3.2	Esfuerzo longitudinal por aceleración o frenado .....	22
4.4	Estudios geotécnicos, hidrológicos e hidráulicos .....	22
4.5.1	Condiciones del estudio de suelos .....	23
4.6	Apoyos de neopreno .....	23
4.7	Revestimiento de terraplenes de acceso al puente .....	24
4.8	Placas del puente .....	24
<b>5</b>	<b>ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES .....</b>	<b>24</b>
5.1	Hormigón armado .....	24
5.2	Áridos 24	
5.1	Suelos para ensanche de plataforma .....	25
5.2	Material granular $CBR \geq 60\%$ .....	25
5.3	Material granular $CBR \geq 80\%$ para cementar .....	25
5.4	Material reciclado con cemento Portland .....	26
5.5	Materiales para el Tratamiento bituminoso .....	26
5.6	Materiales para la Lechada Asfáltica .....	27
5.7	Verificación de compactación y humedad en capas de suelo y materiales granulares .....	29
<b>6</b>	<b>SEGURIDAD VIAL .....</b>	<b>29</b>
6.1	Señalización horizontal .....	29
6.2	Señalización vertical .....	31
6.3	Elementos de contención .....	35
6.4	Inventario de señalización y elementos de contención .....	37

<b>7</b>	<b>SERVICIOS PÚBLICOS .....</b>	<b>37</b>
<b>8</b>	<b>ELEMENTOS DE CONTRALOR.....</b>	<b>37</b>

## **1    Descripción de la obra**

La obra a licitar comprende la rehabilitación de Ruta 12 entre el fin de la variante sobre el arroyo de los Canelones (progresiva 374km650) y la conexión con Ruta 9 (progresiva 392km160), comprendiendo en el departamento de Maldonado.

### **Ítem I**

La obra de carretera entre las progresivas 374km650 y 392km160 requiere los siguientes trabajos:

- Corrección de drenaje
- Ensanche de la plataforma existente.
- Escarificado, conformación y compactación de la capa de sub-base.
- Bacheo del pavimento existente
- Capa de base: recargo, conformación y compactación de capa de base con material granular en todo el ancho y 0,30 m de espesor.
- Reciclado de la capa de base con cemento portland en un ancho de 8,00 m y 0,20 m de espesor.
- Ejecución de Cape Seal en un ancho de 8,00 m.
- Ejecución de banquetas sin pavimentar en un ancho de 0,50 m.
- Señalización vertical y horizontal.

Este tipo de obra tiene definido su perfil transversal en las Figuras N°1 o N°2 según corresponda. Se incluye en el presente Ítem la variante planimétrica sobre el arroyo de los Canelones, cuyo perfil transversal no variará de los indicados para el resto del tramo.

### **Ítem II**

El presente Ítem comprende los siguientes trabajos:

- Proyecto y construcción del nuevo puente sobre el arroyo Pintado y sus accesos, considerando como accesos al subtramo comprendido entre las progresivas 378km600 y 379km550.
- Ensanche y refuerzo del puente sobre el arroyo Sarandí ubicado en la progresiva 387k100.

## **2    Plan de trabajo – Mantenimiento del tránsito**

### **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. Se cumplirá con la Norma Uruguaya de Señalización de la DNV.

Previo a la firma del Acta de Replanteo, el Contratista propondrá para su aprobación un Plan de Seguridad Vial donde se incluirá en detalle las acciones que tomará el mismo para garantizar la seguridad vial en la zona de obra, incluyendo eventuales desvíos que no serán objeto de pago por separado.

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, rigiéndose por lo establecido en las ETCM y Norma de Señalización de la DNV.

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.

Las Señales serán totalmente reflectivas tipo XI fluorescentes (en el caso del naranja) de acuerdo a ASTM 4956-16 y se confeccionarán de acuerdo a lo establecido en la Norma Uruguaya de Señalización, Especificaciones del Equipamiento para la Seguridad Vial, Láminas Tipo DNV e indicaciones de la Dirección de Obra.

Todas las señales, tendrán en su reverso un sello inviolable y visible desde un vehículo en marcha indicando: MTOP – N° Licitación – Nombre del Contratista – Fecha de Confección – N° de señal, en el formato que indicará la Dirección de Obra. Además, deberán tener un código QR constando adicionalmente de lo anterior, la marca del material reflectivo y número de lote del mismo. Esta información se vinculará a una plantilla Excel donde constarán todas las señales de obra empleadas en ese contrato. Tendrán acceso a esta planilla únicamente el Contratista, Fabricante de la Señal y la DNV, mediante contraseña.

Todas las señales de obra estarán numeradas y no se aceptarán elementos reciclados.

El Contratista podrá presentar variantes en los materiales empleados, cuyo recibo o no quedará a exclusivo criterio del Concedente.

No es aceptable en horas nocturnas, la presencia de tramos sin señalización horizontal de eje como mínimo (demarcación y/o tachas reflectivas, de acuerdo a lo indicado por la Dirección de Obra), cualquiera sea su longitud.

Todos los trabajos anteriores se cotizarán en el rubro 382 “Señalización de Obra” debiendo los oferentes cotizar un valor mínimo equivalente al 0.5% del monto del contrato sin impuestos ni leyes sociales.

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    Ítem I**

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

#### **3.1    Relevamiento y replanteo de obra**

Durante la ejecución de la obra, se nivelará el eje y se tomarán perfiles transversales como mínimo cada 25 metros en rectas y cada 12,5 metros en curvas, a los efectos de permitir a la Dirección de Obra controlar las cotas, pendientes transversales y metrajes de las distintas capas de materiales que se ejecutarán.

#### **3.2    Obras de drenaje**

##### **3.2.1    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 ello 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 la Dirección 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. Se asegurará que la pendiente longitudinal mínima no sea inferior a 0,5%. En los subtramos en los cuales el ancho de la faja no permita alojar dicha geometría de cuneta se podrá a juicio de la Dirección de Obra modificar la misma.

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

### 3.2.2 Alcantarillas

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

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

- 227 Hormigón simple clase VII para alargue de alcan. (con trat. sup.) (m3).
- 263 Hormigón armado clase VII para alargue de alcan. (con trat. sup.) (m3).
- 273 Alcantarillas de caños de hormigón armado de 50 cm (s/cabezales) (m).
- 281 Cabezales de H. Armado clase VII p/alcantarillas de caños (m3).

En la aplicación de la cláusula “3.1 Alargue de alcantarillas” de las ETCM se incluye la reconstrucción de la zona a demoler 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 descascamientos). Los bloques de piedra tendrán entre 0,40 y 0,50 m de dimensión máxima.

### 3.3 Ensanche de plataforma

Las obras de ensanche serán realizadas en todo el tramo y se corresponderán a ensanches de plataforma hacia ambos lados, con excepción del subtramo comprendido entre las progresivas 378km600 y 379km550. En este último, se realizará un corrimiento del eje a lado a mas (+) de 2,00 m y posterior ensanche de plataforma hacia dicho lado. El ancho dependerá de la estructura de refuerzo que se ejecutará en los diferentes subtramos.

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 la División 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.

El ensanche será realizado en un ancho tal que una vez terminado se obtenga el perfil transversal indicado en las Figuras N°1 y N°2, según corresponda.

Una vez acondicionado el terreno de apoyo y con la aprobación previa de la Dirección de Obra se construirá el ensanche de plataforma como se indica en las Figuras N°3 y N°4 según corresponda, tendiendo los suelos en capas de espesor tal que una vez compactadas no superen los 0,20 m de espesor.

Se realizará un diente retirando el material existente a una distancia de 2,5 m medida desde el eje actual y en una profundidad de 0,30 m. El material retirado podrá ser utilizado en el ensanche de plataforma, previa autorización de la Dirección de Obra.

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

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.

Aquellos terraplenes con altura menor a 3 m (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 3 m, 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).

En las zonas donde se realizará el ensanche a ambos lados, se contabilizará cada lado a ensanchar por separado. En las zonas donde el ensanche se realizará para un único lado, se deberá transicionar entre el eje existente y el eje desplazado a una razón de 1,00 m por cada 50 m de longitud.

Los detalles de los trabajos de ensanche de plataforma se indican en las Figuras N°3 y N°4.

Las eventuales sustituciones que se requieran para el ensanche de plataforma deberán estar contempladas en el rubro de ejecución de ensanche de plataforma.

Este rubro contempla una sustitución de material de 0,30 m a partir del fondo de cuneta actual. En caso de sustituir una profundidad mayor la diferencia de costos será por cuenta del Contratista.

Donde la faja de dominio público no permita tender el material sobrante de forma adecuada será llevado a depósito. El costo del mismo no será objeto de pago directo y su pago se considera incluido en el rubro 26 Ejecución de ensanche de plataforma (m).

En la eventualidad de una sustitución extraordinaria el Contratista presentará la justificación de la misma, la cual será valorada y aprobada por la Dirección de Obra en conjunto con la División Proyectos de Carreteras.

Los trabajos y materiales necesarios para llevar a cabo estas sustituciones se pagarán a los precios unitarios de los rubros:

- |   |  |
|---|--|
| 7 | Excavación no clasificada a deposito (m3). |
| 8 | Excavación no clasificada a préstamo (m3). |

### **3.3.1 Capa de Sub-base granular en ensanche de plataforma**

Aprobadas las tareas de ensanche de plataforma, se ejecutará en los 0,30 m de espesor del ensanche dos capas de material granular que deberá cumplir con las especificaciones para material granular  $\text{CBR} \geq 60\%$ , como se indica en las Figuras N°1 o N°2, según corresponda. La compactación del material debe alcanzar el 98% del PUSM.

Estos trabajos (incluido transporte, tendido y compactación de la capa de subbase) y los materiales necesarios se pagarán a los precios unitarios establecidos para los rubros:

- |     |   |
|-----|---|
| 131 | Base granular con $\text{CBR} \geq 60\%$ (con transporte) (m3). |
|-----|---|

### **3.4 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 la División 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 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.

La Dirección Obra delimitará las zonas a bachear con lados rectos, paralelos y perpendiculares al eje de la calzada.

Cuando la Dirección de Obra considere que el material granular y/o la subrasante existente es inadecuado, ordenará su remoción y sustitución por material que cumpla con lo especificado para el material granular  $\text{CBR} \geq 60\%$ . La compactación debe alcanzar el 98% del PUSM para los 0,20 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 de la Dirección de Obra. En caso de no ser utilizable será depositado y



enterrado fuera de los límites de la faja en un lugar propuesto por el Contratista y aprobado por la Dirección 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 la Dirección de Obra.

### **3.5 Escarificado del pavimento existente**

Una vez aprobadas las obras de bacheo se procederá a realizar un escarificado, conformación y compactación en una profundidad no menor a los 0,10 m, de manera de dejar el material en trozos no superiores a 0,05 m de dimensión máxima. Este material se reciclará incorporándole material granular de aporte que cumpla con lo especificado para el material granular  $\text{CBR} \geq 80\%$ . Esta mezcla se conformará en todo el ancho de plataforma de manera de obtener el perfil transversal indicado en las Figuras N°1 o N°2 según corresponda, y tal que se constate una diferencia de 0,10 m  $\pm$  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.

Estos trabajos y los materiales necesarios para realizarlos se pagarán en el precio unitario establecido en los siguientes rubros:

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

133 Base granular con  $\text{CBR} \geq 80\%$  (con transporte) (m3).

El metraje correspondiente al rubro 133 se determinará haciendo una nivelación antes y después de realizado el trabajo.

### **3.6 Capa de base**

#### **3.6.1 Recargo granular**

Una vez aprobadas las tareas anteriores se ejecutará en todo el tramo un recargo de 0,30 m de espesor en todo el ancho de plataforma de acuerdo a las Figuras N°1 y N°2 según corresponda.

Con este recargo se buscará rectificar el perfil, corregir pendientes transversales y peraltes de curvas en la totalidad del tramo. El volumen de material a colocar se determinará haciendo una nivelación antes y después de realizada la tarea.

El material a utilizar en la base deberá cumplir con lo especificado para el material granular con  $\text{CBR} \geq 80\%$  para base cementada y se compactará al 93% del PUSM –

compactación suficiente para circular sobre la base y poder realizar el estabilizado en sitio– para luego ser reciclado con cemento Portland.

Los materiales a emplear en la capa de base en lo que respecta a ejecución, tolerancias, medición y forma de pago cumplirán con lo especificado en la Sección 4 de las ETCM de la DNV de Agosto/2003.

Estos trabajos y los materiales necesarios para realizarlos se pagarán en el precio unitario establecido en el siguiente rubro:

133 Base granular con CBR  $\geq$  80% (con transporte) (m3).

### 3.6.2 Reciclado con cemento Portland

Una vez aprobadas las obras de recargo de la capa base se procederá a estabilizar en sitio la base granular (recargo granular o base existente) mediante la incorporación de cemento Portland. El reciclado se realizará en una profundidad tal que una vez incorporado el cemento, mezclado y compactado se obtenga una capa estabilizada de 0,20 m de espesor. Este reciclado se ejecutará en un ancho de 8,00 m de acuerdo a las Figuras N°1 y N°2 según corresponda.

La granulometría del material de aporte deberá cumplir con el huso definido en la siguiente tabla:

% PASANTE (en masa)									
ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
50	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,063
100	80-100	75-100	62-100	53-100	45-89	30-65	20-52	5-37	2-20

La construcción se ejecutará por media calzada, con el tráfico circulando por la media calzada adyacente, pero completando el ancho total de la calzada en la misma jornada buscando minimizar la aparición de una fisura longitudinal en correspondencia con el eje. Los solapes que sean necesarios realizar para completar el ancho de media calzada deberán ser como mínimo de 0,15 m. Se pondrá especial cuidado en no sobredosificar el cemento Portland en los mencionados solapes.

Si las condiciones de viento no permiten garantizar la correcta ejecución de los trabajos, la Dirección de Obra tendrá la facultad de detener los mismos a fin de evitar la pérdida por arrastre del cemento Portland y sus consecuencias.

Al inicio de cada jornada y de forma de dar continuidad al reciclado se realizará un solape de por lo menos 2 m con lo ejecutado la jornada anterior.

El tipo de compactación a emplear (pata de cabra, rodillo liso, etc) así como la secuencia y número de pasadas para lograr el resultado especificado será establecido en la ejecución del tramo de prueba.

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 PUSM 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 agua al cemento o en el tiempo que se determine mediante ensayo normalizado del periodo de trabajabilidad según las directrices planteadas por la norma UNE-EN 13286-45, con la excepción de la compactación la cual deberá ser realizada según lo expuesto en la norma UY-S-17.

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 se procederá a la reconstrucción del tramo.

Finalizado el perfilado y la compactación de la mezcla reciclada se comenzará el curado mediante el riego con agua de forma de mantener la base continuamente húmeda hasta que se realice el curado con emulsión una vez microfisurada la misma.

La microfisuración de la base cementada se llevará a cabo mediante la pasada de un rodillo liso vibratorio con un peso mínimo de 12 toneladas y que funciona a la máxima frecuencia y mínima amplitud de vibración.

Este procedimiento se realizará entre las 24 a 48 horas de ejecutada la capa. Finalizado el microfisurado se realizará a continuación una limpieza profunda de la superficie y en todo el ancho de plataforma de forma de eliminar todo material suelto o pobremente adherido para proceder luego a ejecutar un riego con emulsión asfáltica que asegure la continuidad en el curado de la base cementada y la protección de la superficie.

El contratista podrá presentar una alternativa al microfisurado la cual será aprobada por la Dirección de Obra en conjunto con la División Proyectos de Carreteras.

El material bituminoso deberá aplicarse uniformemente a la superficie de la base terminada a un promedio de aproximadamente 1,0 lt/m<sup>2</sup> y en un ancho de plataforma de 8,00 m.

Como forma de protección se deberá ejecutar adicionalmente al riego de curado con emulsión la extensión de una capa de arena (con menos del 15% de partículas inferiores a 0,063 mm) en una dotación entre 4 y 6 litros por metro cuadrado y en todo el ancho de estabilizado. La Dirección de Obra podrá autorizar el uso de otros materiales que considere mejor el Contratista para cumplir con los fines descriptos. Esta autorización también podrá ser revocada a juicio de la Dirección de Obra.

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.

Los trabajos referentes a la capa de rodadura deberán iniciarse antes de transcurridos 20 días una vez culminados los trabajos de ejecución de la base y su aprobación por la Dirección de Obra, evitando así la exposición prolongada al tránsito y agentes atmosféricos que podrían generar erosiones sobre la misma. En el caso de que no se cumpla lo anterior el Contratista deberá conservarla, mantenerla y restablecer a su costo, de modo que esté en las condiciones de aceptación requeridas para recibir la capa de rodadura.

El peso del cemento empleado se determinará como el producto del volumen correspondiente a la capa de material reciclado por el contenido de cemento Pórtland incorporado a la misma.

Debido a la técnica empleada de estabilizado en sitio, 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 del equipo reciclador, o por distribución delante del equipo reciclador 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 Reciclador

Para la realización del reciclado en sitio con cemento se empleará una máquina recicladora 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. Deberá tener un tambor de fresado y mezclado de ancho de trabajo no menor a 2,4 m. 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 se pagarán al precio ofertado en los rubros:

- 94 Cemento Pórtland para base estabilizada, con transp (Ton).
- 111 Ejecución de tratamiento bituminoso de imprimación (m2).
- 181 Reciclado de pavimentos (m2).
- 212 Agregado pétreo fino para tratamiento (m3).
- 2135 Suministro, transporte y elaboración de emulsiones asfálticas (m3).

### 3.6.3 Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de la capa reciclada con la incorporación de cemento Portland será perceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de obra, la forma de actuación del distribuidor de cemento, reciclador, compactadores utilizados para la construcción de la capa, la microfisuración y las demás tareas necesarias.

La Dirección de Obra determinará si es aceptable su realización como parte de la obra en construcción. A la vista de los resultados obtenidos, la Dirección de Obra definirá:

- Si es aceptable o no el esparcido del cemento portland y el procedimiento constructivo. En el primer caso, se podrá iniciar la ejecución del estabilizado. En el segundo, deberá proponer las acciones a seguir, repitiendo la ejecución de la sección de prueba una vez efectuadas las correcciones.
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

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

El tramo de prueba tendrá una longitud aproximada a los 300 m.

### 3.6.4 Control de calidad

Con el fin de controlar la capa de base reciclada se tomarán como mínimo cuatro (4) muestras del material de base recién mezclado con el cemento Portland por cada tramo. Se considerará como tramo al menor que resulte de aplicar los siguientes criterios:

1. Quinientos metros (500 m) de calzada.
2. El tramo construido diariamente.

#### Granulometría

De las muestras extraídas dos (2) serán utilizadas para verificar que la granulometría se encuentra en el huso establecido.

#### Resistencia

Con las restantes dos (2) muestras, se confeccionarán por cada una de ellas un mínimo de tres (3) probetas sobre las que se determinará la resistencia a la compresión simple a los

siete días (UNE – EN 13286-41), aplicando el mismo procedimiento descripto para la determinación del contenido de cemento a utilizar.

Por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m<sup>3</sup>) de material estabilizado o una (1) vez por semana, si se estabilizara una cantidad menor, se realizará un ensayo Proctor modificado de la mezcla (UY-S-17-00 Método II), que se empleará como referencia para la compactación.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada tramo. En el caso que se utilicen densímetros nucleares, éstos habrán sido convenientemente contrastados y calibrados en el tramo de prueba, con el cono de arena.

### **3.7 Tratamientos superficiales**

#### **3.7.1 Cape Seal**

Una vez aprobada la capa de base y debidamente imprimada, se ejecutará un Cape Seal, combinación de las técnicas de trabajo tratamiento bituminoso simple y posterior micropavimento asfáltico en 8,00 m tal como se indica en las Figuras N°1 y N°2 según corresponda.

##### **3.7.1.1 Tratamiento Bituminoso Simple**

Una vez aprobada la capa de base y debidamente imprimada, se ejecutará un TBS en 8,00 m. La granulometría a utilizar será la Gradación 1 de acuerdo a la cláusula 5.2.4 de las ETCM.

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

- |      |  |
|------|--|
| 112  | Ejecución de tratamiento bituminoso simple (m <sup>2</sup> ).                                |
| 211  | Agregados pétreos gruesos y medianos para tratamientos (m <sup>3</sup> ).                    |
| 2138 | Suministro, transporte y elaboración de emulsiones asfálticas modificadas (m <sup>3</sup> ). |

#### **Tramo de prueba**

Antes de iniciarse la puesta en obra del tratamiento bituminoso será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la dosificación del ligante y de los agregados, la forma de actuación de los equipos de riego, tendido y compactación, y el plan de compactación.

La Dirección de Obra determinará si es aceptable su realización como parte de la obra en construcción. A la vista de los resultados obtenidos, la Dirección de Obra definirá:

- Si es aceptable o no las dosificaciones de trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la ejecución del tratamiento bituminoso. En el segundo, deberá proponer las acciones a seguir (estudio de una nueva dosificación, corrección parcial de la ensayada, sistemas de extendido, compactación, etc.), repitiendo la ejecución de las secciones de prueba una vez efectuadas las correcciones.

- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

No se podrá proceder a la producción sin que la Dirección de Obra haya autorizado el inicio, en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba. El tramo de prueba tendrá una longitud aproximada de 200 m.

### **3.7.1.2 Micropavimento asfáltico**

Una vez terminado el TBS para poder comenzar con el micropavimento asfáltico se debe esperar al menos 48 horas. Inmediatamente antes de la ejecución del micropavimento asfáltico, deberá removerse de la superficie del TBS todos los materiales sueltos, polvo, suciedad mediante barrido mecánico y soplado. No deberá colocarse el micropavimento asfáltico cuando las temperaturas atmosféricas o de la superficie a tratar sean inferiores a 5° C, o durante tiempo inestable o lluvioso.

Los trabajos y los materiales necesarios se pagarán a los precios unitarios establecidos en el siguiente rubro:

654 Ejecución lechada asfáltica (incluye materiales) (m2).

### **Tramo de prueba**

La elaboración y extendido de la mezcla deberá iniciarse cuando se haya completado el estudio y aprobado la correspondiente fórmula de trabajo en laboratorio y verificado con la calibración del equipo elaborador y distribuidor de micropavimento asfáltico, incluyendo la realización de un tramo de prueba de por lo menos 200 m de longitud.

La Dirección de Obra determinará si es aceptable su realización como parte de la obra en construcción. A la vista de los resultados obtenidos, la Dirección de Obra definirá:

- Si es aceptable o no la distribución de la fórmula aprobada en laboratorio. Si el tramo de prueba es de aceptación, se podrá iniciar la ejecución del micropavimento. En caso contrario, deberá proponer las acciones a seguir (estudio de una nueva dosificación, corrección parcial de la ensayada, sistemas de extendido, etc.), repitiendo la ejecución de las secciones de prueba una vez efectuadas las correcciones.

## **3.8 Entradas particulares y Empalmes con caminos departamentales o vecinales**

Las entradas particulares y empalmes con caminos departamentales, afectadas por la obra se reconstruirán de acuerdo a la lámina tipo N° 265 "Empalmes tipo con calles y caminos vecinales, entradas particulares". Las alcantarillas para las entradas particulares y para los empalmes con caminos vecinales se ejecutarán con caños de 0,60 m y 0,80 m respectivamente.

Se acordará el recargo de la calzada con el pavimento de las entradas particulares y los caminos departamentales en la forma que indique por la Dirección de Obra y en una longitud mínima de 10 m.

Los trabajos y los materiales necesarios 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).
- 131 Base granular con  $\text{CBR} \geq 60\%$  (con transporte) (m3).
- 274 Alcantarillas de caños de hormigón armado de 60 cm (s/cabezales) (m).
- 275 Alcantarillas de caños de hormigón armado de 80 cm (s/cabezales) (m).
- 281 Cabezales de hormigón armado clase VII para alcan. de caños (m3).
- 2135 Suministro, transporte y elaboración de emulsiones asfálticas (m3).
- 2138 Suministro, transporte y elaboración de emulsiones asfálticas modificadas (m3).

#### **4 Ítem II**

El Ítem II comprende las siguientes obras:

- Proyecto y construcción de un nuevo puente sobre el arroyo Pintado en la progresiva 379km500 y la adecuación de sus accesos, incluyendo la demolición del puente existente y corrimiento del eje a 2,00 m en el sentido a (+) consistente con las obras a ejecutar según el Ítem I.
- Proyecto y construcción de ensanche y refuerzo del puente sobre el arroyo Sarandí en el 387km100 y la adecuación de sus accesos.

Este ítem se pagará por precio global no obstante deberá presentar los rubros y metrajes correspondientes al proyecto suministrado. Los proyectos ejecutivos deberán ser aprobados por el Contratante previo al inicio de obras.

### **4.2 Proyecto de los puentes**

#### **4.2.1 Puente sobre arroyo Pintado**

##### **Descripción de las obras**

Con el propósito de mejorar las condiciones de circulación y la capacidad de cargas del puente existente en el 379km500, se ha previsto sustituirlo por un nuevo puente insumergible en el lugar, aguas arriba del puente existente, con un corrimiento del eje de 2,00 m hacia el lado a (+) y manteniéndose en la faja de uso público. Tendrá 9,20 m de ancho de la calzada y será diseñado para las cargas vigentes. Deberán asimismo adecuarse los accesos en la zona de obra de acuerdo a las especificaciones indicadas en el Ítem I, y demoler el puente existente.

##### **Descripción de la estructura existente**

Se trata de un puente sumergible de hormigón armado tipo viga C (5)3.60 de 50 m de longitud total, compuesto por 4 tramos de 5 m de longitud y 3.60 m de ancho de calzada.



El tablero apoya en dos vigas longitudinales acarteladas, una viga transversal intermedia por tramo y vigas transversales sobre cada pila.

Las pilas se componen de dos pilares con una riostra intermedia y otra riostra inferior.

No se cuentan con planos por lo que las fundaciones se desconocen; no obstante, se cuenta con perforaciones realizadas por la DNV en el estudio realizado en el año 1941, las cuales pueden ser consultadas en el Archivo Gráfico de DNV sin que implique compromiso alguno del Contratante por la información contenida y su interpretación.

### **Proyecto del puente**

El Licitante deberá presentar un proyecto completo del puente y sus accesos inmediatos, entendiéndose por esto lo comprendido a 40 m antes y después del puente, de características técnicas no inferiores a las condiciones establecidas en los Documentos de Licitación, indicando todos los detalles, cálculos y especificaciones técnicas y no simples anteproyectos. Dicho proyecto deberá estar totalmente de acuerdo con lo especificado y deberán llevar la firma de un Ingeniero Civil, con experiencia acreditada en el cálculo de estructuras de por lo menos 5 años y especializado en el proyecto de puentes. La descripción del proyecto en los planos se efectuará con el suficiente detalle como para poder determinar con precisión, sin el menor género de duda las características fundamentales de todos los elementos y sus procesos de ejecución, pudiéndose llevar a cabo posteriormente, pero previo a la firma del contrato, los planos de detalle específico de aquellos elementos o unidades cuya complejidad no sea materia de duda en la evaluación de la cualidad de la solución a realizar.

No obstante, aquellos casos en los que la novedad o peculiaridad del procedimiento o su valoración den lugar a que el propio detalle sea determinante en la estimación, los detalles serán incorporados en su totalidad a los planos.

El proyecto presentado por el Licitante deberá cumplir con las especificaciones de las Secciones X y XI del PV y con 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 del 2003, en adelante ETCM.

Los proyectos ejecutivos deberán ser aprobados por el Contratante previo al inicio de las obras.

### **Condiciones del proyecto**

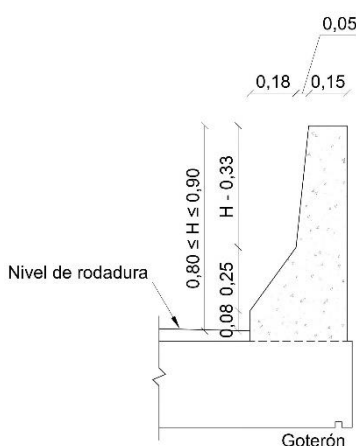
El proyecto del puente deberá cumplir:

- a) Emplazamiento: el nuevo puente se ubicará aguas arriba del puente existente según anteproyecto vial adjunto.
- b) La cota de firme terminado será la del puente existente más 30 cm acompañando la nueva rasante establecida en el Ítem I.
- c) La longitud del puente no será inferior a 50 m.
- d) La superficie efectiva de desagüe bajo el puente y cota inferior de tablero: no deberán ser inferiores a las del puente existente.
- e) La luz entre pilas no será inferior a 10 m.
- f) Calzada: será de 9,20 m de ancho entre pie de barreras New Jersey, incluyendo los 7,20 m de calzada propiamente dicha y 1m a cada lado de banquina y no se construirán cordones ni veredas. La pendiente transversal desde el centro hacia cada

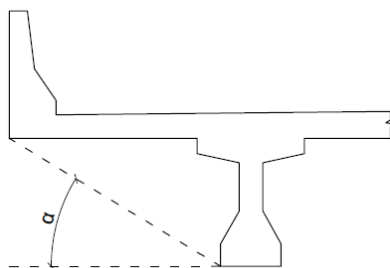
extremo será como mínimo del 1%. La separación entre banquina y calzada se señalará adecuadamente sobre el pavimento.

- g) Sobrepiso: la losa de tablero deberá llevar una capa de desgaste de carpeta asfáltica o de hormigón Clase IV con un espesor mínimo de 0,04 m.
- h) Defensas: se dispondrán en el borde de la calzada, serán tipo New Jersey de hormigón armado con el perfil indicado en el detalle y diseñadas para soportar una fuerza de choque accidental de 20 toneladas puntual aplicada perpendicularmente y a la altura de su cara superior. Esta fuerza podrá suponerse repartida uniformemente en la base de la barrera, en un ancho de 3 m.

#### **Defensa Tipo New Jersey**



- i) Drenes: irán colocados sobre la calzada y al pie de la barrera New Jersey, serán verticales, de 0,10 m de diámetro, o cuadrados de 0,10 m de lado y sobresaldrán 0,15 m de la cara inferior de la losa. Su separación no será superior a 3 m. Sobre la calzada se realizará la correspondiente zona de llamada.
- j) Goterón: llevará uno de cada lado, ubicado en la parte del volado y a una distancia no mayor de 0,05 m de su extremo. En los cortes de barrera que no estén sellados y permitan pasaje de agua se dispondrán goterones transversales.
- k) Juntas: La separación entre juntas transversales no será inferior a 50 m. Su diseño deberá cumplir con lo indicado en las ETCM y será aprobado por el Contratante, previo a su ejecución. En caso de sobrepiso asfáltico, se construirán a cada lado de la junta y en todo el ancho de la calzada, fajas de hormigón Clase IV de ancho mínimo de 1,00 m y del mismo espesor del sobrepiso para luego recibir la protección de borde. No se admitirán juntas longitudinales.
- l) Losas de acceso: tendrá un ancho de 9,20 m, debiendo cumplir además con lo especificado en las ETCM. Tendrán un sobrepiso de carpeta asfáltica del mismo espesor que los tableros en el caso de que se opte por este tipo de sobrepiso sobre el puente.
- m) En el caso de puentes tipo viga, la ubicación de la viga longitudinal extrema será tal que el ángulo  $\alpha$  sea menor o igual a  $50^\circ$ .



- n) Fundaciones: Los cabezales o bases no sobresaldrán del terreno natural.
- o) No se admitirán soluciones que empleen el terraplén con fines resistentes ni soluciones con tensores.
- p) Efectos térmicos, retracción, fluencia y asentamientos diferenciales deben ser tenidos en cuenta para la verificación de estados límites de servicio y estados límites últimos, adoptando en cada caso las rigideces correspondientes. No se admitirán reducciones que no resulten del análisis específico de cada proyecto.
- r) No se podrá utilizar ningún elemento de la estructura existente, que será demolida, en el nuevo puente.

#### 4.2.2 Puente sobre arroyo Sarandí

Con el propósito de mejorar las condiciones de circulación y la capacidad de cargas se ha previsto aumentar simétricamente el ancho de la calzada a 9,20 m y adecuarlo para las cargas vigentes. En todos los casos deberán ejecutarse las sustituciones y los refuerzos necesarios, así como las reparaciones de las zonas de la estructura que no sean objeto de modificación para garantizar la buena terminación de las obras en su totalidad. Deberán asimismo adecuarse los accesos al nuevo ancho de calzada.

##### Descripción de la estructura existente

El puente es de hormigón armado tipo losa de 2 unidades de 5 tramos C(6 – 7,50) 6 con 70 m de longitud total y 6 m de ancho de calzada.

Las pilas están formadas por dos pilares, al igual que el pórtico estribo.

Las fundaciones son directas.

Existen perforaciones realizadas por la DNV en oportunidad de la construcción del puente actual, sin que implique compromiso del Contratante por la información allí obtenida y su interpretación. Las hipótesis adoptadas en el cálculo respecto a las características de los terrenos de fundación deberán ser verificadas a solicitud del Contratante mediante ensayos cuyo costo será de cuenta del Contratista.

##### Proyecto del puente

El Licitante deberá presentar proyecto completo de características técnicas no inferiores a las condiciones establecidas en los Documentos de Licitación, indicando todos los detalles, cálculos y especificaciones técnicas y no simples anteproyectos. Dicho proyecto deberá estar totalmente de acuerdo con lo especificado y deberán llevar la firma de un Ingeniero Civil, con experiencia acreditada en el cálculo de estructuras de por lo menos 5 años y especializado en el proyecto de puentes. La descripción del proyecto en los

planos se efectuará con el suficiente detalle como para poder determinar con precisión, sin el menor género de duda las características fundamentales de todos los elementos y sus procesos de ejecución, pudiéndose llevar a cabo posteriormente los planos de detalle específico de aquellos elementos o unidades cuya complejidad no sea materia de duda en la evaluación de la cualidad de la solución a realizar.

No obstante, aquellos casos en los que la novedad o peculiaridad del procedimiento o su valoración den lugar a que el propio detalle sea determinante en la estimación, los detalles serán incorporados en su totalidad a los planos.

El proyecto presentado por el Licitante deberá cumplir con las especificaciones de las Secciones X y XI del PV y con 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 proyecto deberá incluir los 40 m de accesos a ambos lados de la estructura desde las juntas extremas existentes, las losas de acceso, terraplenes de acceso con su cementado, revestimientos y su muro de fundación.

Se presentarán además los rubros y metrajes correspondientes al mencionado proyecto suministrado por el Licitante.

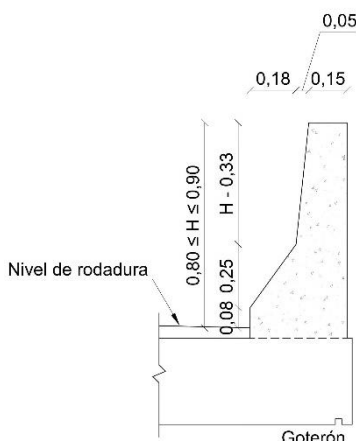
Los proyectos ejecutivos deberán ser aprobados por el Contratante previo al inicio de las obras.

### **Condiciones del proyecto**

El proyecto del puente deberá cumplir:

- a) Cota de firme terminado: deberá ser la del puente existente más 30 cm acompañando la nueva rasante establecida en el Ítem I, con las adecuaciones altimétricas correspondientes en los accesos inmediatos.
- b) Calzada: será de 9,20 m de ancho entre pie de barreras New Jersey, incluyendo los 7,20 m de calzada propiamente dicha y 1m a cada lado de banquina y no se construirán cordones ni veredas. La pendiente transversal desde el centro hacia cada extremo será como mínimo del 1%. La separación entre banquina y calzada se señalará adecuadamente sobre el pavimento.
- c) Sobrepiso: la losa de tablero deberá llevar una capa de desgaste de carpeta asfáltica o de hormigón Clase IV con un espesor mínimo de 0,04 m.
- d) Defensas: se dispondrán en el borde de la calzada, serán tipo New Jersey de hormigón armado con el perfil indicado en el detalle y diseñadas para soportar una fuerza de choque accidental de 20 toneladas puntual aplicada perpendicularmente y a la altura de su cara superior. Esta fuerza podrá suponerse repartida uniformemente en la base de la barrera, en un ancho de 3 m.

### **Defensa Tipo New Jersey**



- e) Drenes: irán colocados sobre la calzada y al pie de la barrera New Jersey, serán verticales, de 0,10 m de diámetro, o cuadrados de 0,10 m de lado y sobresaldrán 0,15 m de la cara inferior de la losa. Su separación no será superior a 3 m. Sobre la calzada se realizará la correspondiente zona de llamada.
- f) Goterón: llevará uno longitudinal de cada lado, ubicado en la parte del volado y a una distancia no mayor de 0,05 m de su extremo. En los cortes de barrera que no estén sellados y permitan pasaje de agua se dispondrán goterones transversales.
- g) Juntas: la separación mínima entre juntas transversales consecutivas será de 50 m. Su diseño deberá cumplir con lo indicado en las ETCM y será aprobado por el Contratante, previo a su ejecución. No se admitirán juntas longitudinales en la unión con la parte ensanchada. En caso de sobrepiso asfáltico, se construirán a cada lado de la junta y en todo el ancho de la calzada, fajas de hormigón Clase IV de ancho mínimo de 1,00 m y del mismo espesor del sobrepiso para luego recibir la protección de borde.
- h) Losa de acceso: tendrá un ancho de 9,20 m, debiendo cumplir además con lo especificado en las ETCM. Tendrán un sobrepiso de carpeta asfáltica del mismo espesor que los tableros en el caso de que se opte por este tipo de sobrepiso sobre el puente.
- i) Apoyos: En caso que la estructura no sea monolítica deberán eliminarse o sustituirse los actuales apoyos por apoyos de neopreno u otros aceptables para el Contratante.
- j) No se admitirán soluciones que empleen el terraplén con fines resistentes ni soluciones con tensores.
- k) Efectos térmicos, retracción, fluencia y asentamientos diferenciales deben ser tenidos en cuenta para la verificación de estados límites de servicio y estados límites últimos, adoptando en cada caso las rigideces correspondientes. No se admitirán reducciones que no resulten del análisis específico de cada proyecto.

## **4.3 Cargas de diseño**

### **4.3.1 Cargas verticales de diseño sobre calzada**

La carga móvil sobre calzada correspondiente al vehículo y la carga distribuida de 500 kg por metro cuadrado establecidas en la Sección X, Artículo D-5-2-1 del PV y las ETCM será considerada para la faja principal de 3,0 metros de ancho. Para la faja secundaria de 3,0 metros de ancho adosada a la principal se considerará un camión de las mismas

características geométricas, pero de 30t de carga total con 5t de carga de rueda y una superficie de apoyo por rueda de 40cm por 20 cm.

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

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

Tanto los vehículos como las cargas uniformes serán colocadas en la posición más desfavorable para el cálculo de cada elemento, tanto en el sentido longitudinal como en el transversal, pero manteniendo los vehículos de las fajas principal y secundaria en la misma ubicación longitudinal, no debiendo considerarse las cargas del eje, rueda o superficie que produzca reducción de los esfuerzos solicitantes. En el cálculo del tablero la rueda se puede suponer adosada al elemento de contención fijo no rebasable (New Jersey, Flex beam) y los vehículos aproximarse transversalmente con una distancia entre ejes de ruedas mayor o igual a 0,50 metros.

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

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

#### **4.3.2 Esfuerzo longitudinal por aceleración o frenado**

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

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

#### **4.4 Estudios geotécnicos, hidrológicos e hidráulicos**

Las hipótesis adoptadas en el cálculo respecto a las características de los terrenos de fundación deberán ser verificadas a solicitud del Contratante mediante ensayos y estudios cuyo costo será de cuenta del Contratista.

El diseño de las fundaciones deberá tener en cuenta el efecto de las socavaciones. En el caso de los estribos podrán adoptarse elementos de protección, pero deberá igualmente para el diseño de la estructura tomarse una socavación mínima de 2 m.

La longitud mínima de 8 m referida en la cláusula 11.4.2 de la Sección 11 las ETCM se considera respecto a las socavaciones de 200 años.

#### **4.5.1 Condiciones del estudio de suelos**

El Contratista deberá realizar un estudio geotécnico del emplazamiento de la estructura del puente utilizando métodos directos, en donde se realice una toma de muestras para la ejecución de ensayos de laboratorio o “in situ”. Para estos se utilizará equipo de perforación de manera que los registros de perforación representen exactamente las características y clasificación de los diferentes tipos de suelos.

Se realizará como mínimo una perforación en ambos extremos de la estructura y perforaciones intermedias aproximadamente equidistantes en distancias no superiores a 25m y de preferencia en coincidencia con las pilas. En caso de no tener perforaciones en cada pila los valores deberán tomarse del lado de la seguridad, para soluciones del tipo pilar-pilote será obligatorio realizar una perforación por pila. Cada perforación se llevará como mínimo a 13 m de profundidad respecto al perfil con socavación. Deberá también tomarse en cuenta en la profundidad final de las perforaciones el tipo de fundación propuesto, con el fin de asegurar las características técnicas y capacidad de soporte de los suelos de la zona de influencia de las fundaciones. En el caso de fundación con pilotes la perforación deberá además llegar al menos a 3 diámetros por debajo del nivel de fondo propuesto de pilotes. En el caso que la perforación encuentre roca sólida, será suficiente perforar hasta una profundidad adecuada y como mínimo 2 m debajo del nivel de fundación, para asegurarse que la roca es efectivamente sólida.

El informe determinará el o los tipos de fundación recomendados y la cota de fundación. En todos los casos de cursos de agua, deberá tenerse en cuenta y valorar la socavación general esperable, a fin de que los resultados indicados contemplen este factor adverso en forma coordinada con el estudio de erosiones a realizar.

El informe deberá indicar datos como: descripción de la estratigrafía encontrada, humedad natural, constantes físicas, clasificación de suelos, ángulo de fricción interna, cohesión, granulometría, ensayo SPT, peso unitario seco y húmedo, capacidad de carga del suelo (admisible y de rotura), coeficientes de empuje, RQD, etc. Si se trata de pilotes se calculará e indicará la resistencia de punta, la fricción lateral, el coeficiente de balasto horizontal admisibles, indicándose el coeficiente de seguridad adoptado.

Los resultados de los ensayos ejecutados serán avalados con la firma por el técnico profesional responsable de los mismos, quien deberá contar con experiencia acreditada en estudios geotécnicos.

#### **4.6 Apoyos de neopreno**

Para la certificación de calidad que establece la cláusula 11.7 de las ETCM, se exigirán, además de los ensayos de recepción establecidos en la parte II del Anexo de la Sección III del PV relativos al material elastómero, los ensayos relativos al acero de las chapas y los correspondientes a los ensayos complexivos (compresión simple, distorsión, deslizamiento) establecidos en la norma brasilera NBR9783 u otra norma equivalente internacionalmente reconocida.

En cuanto a lo establecido en el numeral 11.7.1 de las ETCM para la previsión de cambio de apoyos de neopreno, se deberá considerar que la altura mínima de los gatos de 20 cm.

En caso de obras prefabricadas a las rotaciones del extremo de viga debidas a cargas permanentes y accidentales deberá agregarse una rotación suplementaria debida a la imperfección del paralelismo de las superficies de apoyo que no podrá tomarse inferior a 1/100.

#### **4.7 Revestimiento de terraplenes de acceso al puente**

En el artículo 11.3.2 de las ETCM se modifica la altura en que se revisten los taludes de la zona de transición, los que deberán ser revestidos en toda su altura.

Se modifica además la separación mínima de los hierros de 6 mm de diámetro que será de 15 cm.

#### **4.8 Placas del puente**

Se colocarán placas de inscripción en un lugar de la barrera New Jersey previamente definido por el Director de Obra, de acuerdo a las Láminas Tipo N° 94 D “Chapa con inscripción para puentes” y complemento de 94 D.

### **5 Especificaciones de los materiales**

#### **5.1 Hormigón armado**

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

- Se agrega al artículo 10.5.4:  
“F-15-4-4 Cuando el control se realice sobre todas las amasadas componentes de la parte sometida a control (control 100%) el valor de la resistencia característica estimada  $Rest$  estará dado por  $Rest = R1$ .”
- Se agregan las siguientes cláusulas al artículo 10.5.5:  
“En ningún caso será de aceptación la parte de obra sometida a control donde la resistencia estimada  $Rest$  sea menor que el 70% de la resistencia característica especificada en el proyecto o que la mínima establecida en el artículo 10.5 de 250 kg/cm<sup>2</sup>.”  
“En caso de aceptar la parte de obra sometida a control con una resistencia estimada menor que la especificada por proyecto, la Administración podrá establecer una penalización económica proporcional a la disminución de resistencia.”

#### **5.2 Áridos**

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



## 5.1 Suelos para ensanche de plataforma

Los materiales necesarios para el ensanche de plataforma serán provenientes de la excavación del diente y de los préstamos que deberán cumplir con el Capítulo D del PV, las ETCM de la DNV y las ETCM de la DNV de agosto del 2003 y ser aprobados por la Dirección de Obra.

Deberán tener un CBR  $\geq 7\%$  al 100% del PUSM, con 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 0,30 m 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 el caso de suelos plásticos los ensayos se realizarán de acuerdo a lo establecido en las ETCM.

## 5.2 Material granular CBR $\geq 60\%$

El material a utilizar será suministrado por el Contratista y deberá cumplir con las condiciones establecidas en las ETCM de la Dirección Nacional de Vialidad vigente a Agosto del 2003 y a las siguientes especificaciones sustitutivas:

- CBR  $\geq 60\%$  al 100% del PUSM.
- Expansión menor que 0,5% medida en el ensayo CBR.
- El ensayo de CBR se realizará con una sobrecarga de 9000 g.
- Límites de Atterberg y granulometría tales que verifiquen:
  - $X \cdot IP \leq 180$
  - $X \cdot LL \leq 750$
  - 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.
  - Equivalente de arena  $\geq 30\%$ .

## 5.3 Material granular CBR $\geq 80\%$ para cementar

El material a utilizar será suministrado por el Contratista y deberá cumplir con las condiciones establecidas en las ETCM de la Dirección Nacional de Vialidad vigente a Agosto del 2003, el Capítulo A Sección IV del PV (con excepción del artículo A-2-1 referida a granulometría) y a las siguientes especificaciones sustitutivas:

- CBR  $\geq 80\%$  al 100% del PUSM.
- Expansión menor que 0,5% medida en el ensayo CBR.
- El ensayo de CBR se realizará con una sobrecarga de 4500 g.
- Límites de Atterberg y granulometría tales que verifiquen:
  - $X \cdot IP \leq 180$
  - $X \cdot LL \leq 750$
  - 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.
  - Equivalente de arena  $\geq 30\%$ .

## 5.4 Material reciclado con cemento Pórtland

Será una mezcla homogénea, en las proporciones adecuadas, de material granular, cemento, agua y, eventualmente aditivos, convenientemente compactada.

El contenido de cemento a utilizar (expresado respecto al material seco) será aquel que garantice una resistencia a la compresión inconfiada medida a los 7 días (determinada según la norma UNE EN 13286-41), mayor o igual a 20 kg/cm<sup>2</sup>. Las probetas serán cilíndricas y moldeadas según la norma UY-S-17-00 Método II (sin disco espaciador de manera de obtener probetas de 152 mm de diámetro y 176 mm de altura) y curadas en condiciones de temperatura y humedad controladas. Durante el curado de las probetas se deben garantizar condiciones que eviten su desecación: previo al desmolde, se debe mantener la superficie de éstas cubiertas con arena o alguna tela húmeda y protegidas de la intemperie de modo de evitar temperaturas extremas. Una vez desmoldadas (se sugiere un período de 24 hs), se depositarán en una cámara de conservación hasta el momento de ensayo, que consistirá de un recinto que permita mantener en su interior una humedad relativa igual o superior al 95% y una temperatura de  $20 \pm 2$  °C.

A los efectos de determinar el contenido de cemento como se detalló previamente se tomarán muestras representativas de los materiales existentes como mínimo una cada 1km de tramo homogéneo. Sobre cada muestra se realizará a lo sumo 3 probetas. Será de exclusiva responsabilidad del contratista ver la necesidad de aumentar el número de muestras o probetas realizadas en esta etapa para cumplir a lo largo de toda la obra con los parámetros mínimos exigidos

En ningún caso el contenido de cemento será menor de 3% de la masa total en seco del material que se vaya a estabilizar (árido).

El cemento Portland será seleccionado y proporcionado por el Contratista. El cemento Portland 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 UY-S-17-00 Método II 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.

No podrá realizarse el mezclado del cemento cuando la temperatura sea inferior a 5°C o superior a los 35°C. Cuando se trabaje a temperaturas ambiente entre 30°C y 35 °C el Contratista deberá proponer las medidas a tomar para lograr un producto final que cumpla lo especificado las cuales serán aprobadas por la Dirección de Obra.

## 5.5 Materiales para el Tratamiento bituminoso

Los materiales asfálticos a emplear en el tratamiento superficial serán emulsiones asfálticas catiónicas modificadas, de aspecto y viscosidad uniforme, dentro de los 30

días posteriores a su entrega, debe obtenerse un producto uniforme por simple recirculación y no debe observarse separación de asfalto.

Cumplirán con los requisitos establecidos para los tipos CRR 1m o tipo CRR 2m de la norma IRAM 6698.

La elección del tipo particular de emulsión adecuada a las exigencias constructivas y de servicio será de entera responsabilidad del Contratista.

Los materiales bituminosos de distinto tipo, o procedentes de diferentes fuentes de aprovisionamiento, no podrán ser mezclados o depositados en el mismo lugar, ni utilizados alternativamente en la misma clase de tratamiento, sin previa autorización escrita de la Dirección de Obra.

Métodos de extracción de muestras y de ensayos:

- Según lo establecido en la cláusula B-1-4-1 de la Sección I y la del Pliego general, y para contralor de calidad de los materiales bituminosos, se extraerá, como mínimo, una muestra duplicada por cada 100 m<sup>3</sup> (cien metros cúbicos) o fracción, de cada tipo de material.
- Las muestras serán extraídas por la Inspección Dirección de Obra, en presencia del contratista o de su representante autorizado, en el momento de cargar el camión regador.
- La cantidad mínima de muestra será de 3 litros o 3 kg según el caso.
- Recipientes: serán envases (bidones, botellas, botes, etc.) de boca ancha, fondo plano, limpios, herméticos, con tapa rosca o a presión.
- Todas las muestras deben estar identificadas, de forma clara y perdurable en el tiempo, y deberá tener asociada como mínimos la siguiente información:
  - Producto:
  - Tipo:
  - Fecha de muestreo:
  - Lugar de toma de muestra:
  - Fabricante:
  - N° elaboración/identificación de lote:
  - N° Factura:
  - Fecha de Factura:
  - Obra/Proyecto:
  - Ruta:
  - Tramo:
  - Kms en los que fue utilizado:
  - Constructor:
  - Transportista:
  - Ing. Constructor:
  - Ing. DNV:

## **5.6 Materiales para la Lechada Asfáltica**

### **Material bituminoso Lechada tipo II:**

El material bituminoso a aplicar será una emulsión catiónica modificada que cumplirá los requisitos establecidos para los tipos de emulsión CRLm o CRSm de acuerdo a la norma IRAM 6698

Agregados pétreos:

Tanto el agregado grueso como el fino deberán proceder de trituración de rocas graníticas o calcáreas con un 75 % de las partículas con dos o más caras de fractura y cumplir con las siguientes características

- Desgaste de los Ángeles < 30
- Índice de lajas (%) <30
- Equivalente de arena >65
- Adhesividad (%) > 95
- Azul de metileno < 1

La granulometría corresponde a la de lechada asfáltica tipo I o II de la Tabla 1 de la Norma IRAM 6833

Aditivos:

A los efectos de controlar los tiempos de rotura de la mezcla, se permitirá el empleo de aditivos debiéndose indicar la procedencia de los mismos.

El aditivo a utilizar será definido por el Contratista y aprobado por el director de obra.

Relleno mineral:

Se empleará cemento Portland o cal hidratada.

Agua:

El agua deberá ser de una calidad tal que no altere el proceso de elaboración distribución y curado de la emulsión.

Deberá ser exenta de materia orgánica se deberá controlar su grado de acidez y el contenido del ion Cloro

Dosificación:

El Contratista deberá presentar a el director de Obra una fórmula de obra fundamentada por un informe técnico que incluya valores de ensayo de los distintos materiales que componen la mezcla (agregados pétreos, emulsión, agua relleno mineral etc)

En el ensayo Wet Track Abasión Test (W.T.A.T.) el desgaste por abrasión, se admitirá un máximo de pérdida de peso en la pastilla de 400 g/m<sup>2</sup>.

En el ensayo de rueda Cargada (LWT) se admitirá una absorción de arena menor o igual a 800 g/m<sup>2</sup>.

A su vez se deberá verificar que el contenido de residuo asfáltico no exceda el máximo admisible determinado con el ensayo de rueda cargada (LWT)

Formula de obra:

Previo al inicio de los trabajos, la fórmula de la mezcla debe ser presentada por el Contratista y aprobada por el Director de obra.

La dosificación de la mezcla contendrá:

- Granulometría de cada uno de los áridos intervinientes, así como de la mezcla

resultante.

- Equivalente de arena e índice de azul de metileno de los áridos.
- Características de la emulsión bituminosa modificada a utilizar.
- Dosificación de emulsión bituminosa modificada referida a la masa total de agregados secos.
- Dosificación de agua de amasado, referida al peso total de agregados secos.
- Dosificación de filler, referido al peso total de agregados secos.
- Dosificación de aditivos.
- Resultados de los siguientes ensayos:
  - Ensayo de Abrasión en pista Mojada WTAT
  - Ensayo de Rueda Cargada y Adherencia de arena LWT
  - Variación de la Cohesión en función del Tiempo mediante cohesiometro.

Aprobada la dosificación de la mezcla y calibrado el equipo se procederá a ejecutar el tramo de prueba.

## **5.7 Verificación de compactación y humedad en capas de suelo y materiales granulares**

Se agrega como alternativa a la verificación de compactación y determinación de humedad establecida en el Capítulo F de la Sección IV del PV el empleo de métodos de alto rendimiento para la determinación de la densidad seca in-situ como lo son los que utilizan dispositivos de tipo nuclear. El empleo de este tipo de dispositivos se realizará de acuerdo a la norma ASTM 6938. Antes de comenzar a utilizarse los mismos, se corroborarán sus resultados con las determinaciones realizadas de acuerdo a la norma AASHTO T-147. Esta corroboración se llevará a cabo al menos una vez por kilómetro o las veces que la Dirección de Obra lo indique.

## **6 Seguridad vial**

### **6.1 Señalización horizontal**

Se demarcarán todos los tramos, en eje y bordes, así como los cebreados y otras demarcaciones previstas según la Norma Uruguay de Señalización Horizontal y la DNV. Se instalarán demarcaciones preformadas de diseño similar al de las señales verticales, en los centros poblados y otras ubicaciones donde se considere pertinente el refuerzo de la señalización vertical en el pavimento. Para la ejecución rige lo establecido en la Serie 200-210 Requerimientos para la Ejecución de Demarcaciones de Pavimentos en Rutas Nacionales de la Normativa para Seguridad Vial de la DNV.

La señalización horizontal a ejecutarse será clase 1, de material de aplicación en caliente, de acuerdo a las especificaciones establecidas en la Norma Uruguay de Señalización, Normativa para la Seguridad Vial y Especificaciones del Equipamiento para la Seguridad Vial del MTOP.

La demarcación de pavimentos se ejecutará en eje y bordes con un ancho de 15cm.

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 Uruguay de Señalización Horizontal. Previo a la ejecución definitiva de las marcas, la DNV deberá aprobar los trabajos de pre-marcado. Se deberá cumplir con lo establecido en la Normativa para la Seguridad Vial, serie 200.

Se instalarán tachas cada 24m en eje y cada 48m en bordes, en empalmes cada 3m contra cordones y cada 12m en zonas con banquina en los 150m anteriores y posteriores.

#### Empalmes:

- Se prohibirá el adelantamiento en los accesos a empalmes en los 150m previos a la punta de los canteros en los todos los sentidos.
- Se demarcarán, además de la señalización horizontal estándar: Flechas direccionales, líneas de detención, "Ceda el paso" y preformados.
- De ser necesario sonorizadores, se demarcarán para una reducción de velocidad de 110 a 30Km/h.

#### Especificaciones para la demarcación de preformados

El material termoplástico preformado se debe aplicar en caliente sobre el pavimento, estar constituido a base de resinas sintéticas, con esferas y/o microesferas de vidrio perfectamente distribuidas y adheridas a su superficie.

#### **Certificado:**

La Contratista deberá presentar previo a la ejecución, un certificado del fabricante que el material preformado termoplástico y microesferas ofrecidas responden a los requerimientos contenidos en estas especificaciones, así como la ficha técnica del producto.

#### **Características técnicas:**

- El producto deberá ser capaz de adaptarse a las imperfecciones del pavimento. A su vez, el material será capaz de ser fusionado con sí mismo y con el termoplástico previamente aplicado cuando este es calentado con soplete.
- El material estará compuesto de una resina éster modificada resistente a la degradación por los combustibles de los motores, lubricantes, etc.
- Microesferas de Vidrio (excepto Negro):
  - El material contendrá un mínimo de 30% de microesferas de vidrio incorporadas, con un mínimo de 80% de esferas perfectas y un índice de refracción mínimo de 1,50.
  - El material contendrá, además de las microesferas premezcladas, microesferas de vidrio sembradas en el proceso de fabricación, con una densidad superficial de 490g/m<sup>2</sup> +/-10%. Estas microesferas de vidrio tendrán un mínimo de 90% de esferas perfectas, índice refractivo mínimo de 1,50
- El espesor mínimo para las láminas es de 3 mm.

## 6.2 Señalización vertical

La señalización vertical a ejecutarse será clase 1, y cumplirá con las especificaciones establecidas en la Norma Uruguaya de Señalización, Normativa para la Seguridad Vial, Especificaciones del Equipamiento para la Seguridad Vial del MTOP, y láminas tipo DNV. El material reflectivo cumplirá con la norma ASTM 4956-16 para tipo I.

Las señales serán de las formas, diseño gráfico, color y confección previstas en la Norma Uruguaya de Señalización, láminas tipo 134 G1 y G2, y “Especificaciones para el Equipamiento de Seguridad Vial”.

La altura medida desde la proyección del pavimento bajo la señal al borde inferior de la misma será 1.50m.

Los elementos de hormigón se confeccionarán de acuerdo a la Lámina Tipo DNV N° 134 G1, y “Especificaciones para el Equipamiento de Seguridad Vial”.

Se instalarán chevrones en todas las curvas, en cantidad y ubicación definida en la Norma Uruguaya de Señalización.

### Soportes

Los soportes de señales y chevrones serán de caño nuevo de hierro galvanizado de 2”, de largo variado y 3,3mm de espesor de pared. Se cortará a la medida y se colocará en la parte superior un sombrerete de chapa soldada. Posteriormente se soldarán las planchuelas de 25 x 3 mm, las que estarán ya perforadas y galvanizadas. Inmediatamente se aplicará en todas las zonas que se hayan producido cortes o soldaduras, un fondo anticorrosivo protector. Previo al pintado se le construirá una base troncocónica de 0,40 metros de alto, 0,20 metros de base mayor y 0,10 metros de base menor, con hormigón con una dosificación de 325 kilogramos de cemento portland por metro cúbico. Posteriormente se limpiará el caño, antes de aplicarle una mano de fondo para galvanizado y posterior esmalte del color solicitado.

Su unidad de metraje será el metro útil, referido a la altura del poste a partir de la superficie del terreno.

Los soportes de señales de área mayor de  $2m^2$  instalados en tramos rectos serán de hormigón armado de acuerdo a lo establecido en Especificaciones del Equipamiento para la Seguridad Vial y láminas tipo vigentes. En el caso de estar ubicadas en margen externo de curvas, cumplirán con requerimientos de seguridad pasiva, de acuerdo a lo establecido en la norma UNE EN:12767- "Seguridad pasiva de las estructuras soporte del equipamiento de la carretera". La Contratista entregará un certificado de conformidad de lo instalado con el elemento ofertado, y deberá presentar toda la información probatoria que requiera la DNV. Estos soportes deberán ser capaces de resistir señales de grandes dimensiones.

Los elementos a suministrar e instalar serán del tipo:

100,NE/HE,A/B,X/S,SE,MD,0 de acuerdo a la Norma EN 12767, definiéndose en el proyecto distintos tipos según la ubicación de la señal.

La Dirección Nacional de Vialidad verificará que la propuesta técnica se ajuste a las condiciones requeridas en la red vial del Uruguay. Asimismo, la DNV verificará la idoneidad de los productos a instalarse, requiriendo toda la documentación probatoria de ensayos a escala real, marcado CE, manual de instalación, etc., análogamente a lo establecido para sistemas de contención vial.

### Señalización Aérea

Deberán cumplir con las especificaciones técnicas indicadas en las Especificaciones del Equipamiento para la Seguridad Vial de la Dirección Nacional de Vialidad.

La señalización aérea consta de la instalación de:

- **Columnas con pescante** con una señal de 3,00m por 1,50m, tipo IX u XI ASTM 4956:16, con la estructura proyectada por el Contratista.
- **m útiles de defensas metálicas** como protección de los postes de los elementos antes detallados.
- **Terminales de impacto** debiéndose demostrar cumplimiento cabal del Test Level 3 según lo definido en el Manual for Assessing Safety Hardware, AASHTO, o especificaciones análogas.

La Contratista deberá presentar un proyecto de características técnicas indicando todos los detalles, cálculos y especificaciones técnicas. Dicho proyecto deberá estar totalmente de acuerdo con lo especificado y deberán llevar la firma de un Ingeniero Civil, con experiencia acreditada en el cálculo de estructuras.

El proyecto presentado por la Contratista deberá cumplir con las especificaciones de las Secciones III, VII y X del PV y con las "Especificaciones Técnicas Complementarias y/o Modificativas del Pliego de Condiciones para la Construcción de Puentes y Carreteras de la Dirección Nacional de Vialidad".

La acción del viento a considerar será la prevista en la norma UNIT 50-84 "Acción del viento sobre construcciones".

En cuanto a las deformaciones de las estructuras sometidas a las cargas de servicio, los puntos a considerar y las deflexiones admitidas serán las siguientes:

<u>ELEMENTO Y POSICION</u>	<u>DIRECCION DE LA DEFORMACION</u>	<u>VALOR MAXIMO</u>
Punto más alto del pilar	En el plano horizontal	$h/300$
Extremo del pescante	En el plano horizontal	$(a+h)/150$
Extremo del pescante	Vertical	$(a+h)/300$
Cualquier punto del travesaño del pórtico	Horizontal	$(l+h)/200$
Cualquier punto del travesaño del pórtico	Vertical	$(l+h)/300$

Siendo:  $h$  = altura del pilar del pescante o pórtico  
 $a$  = longitud de la viga del pescante



$l$  = luz del travesaño del pórtico

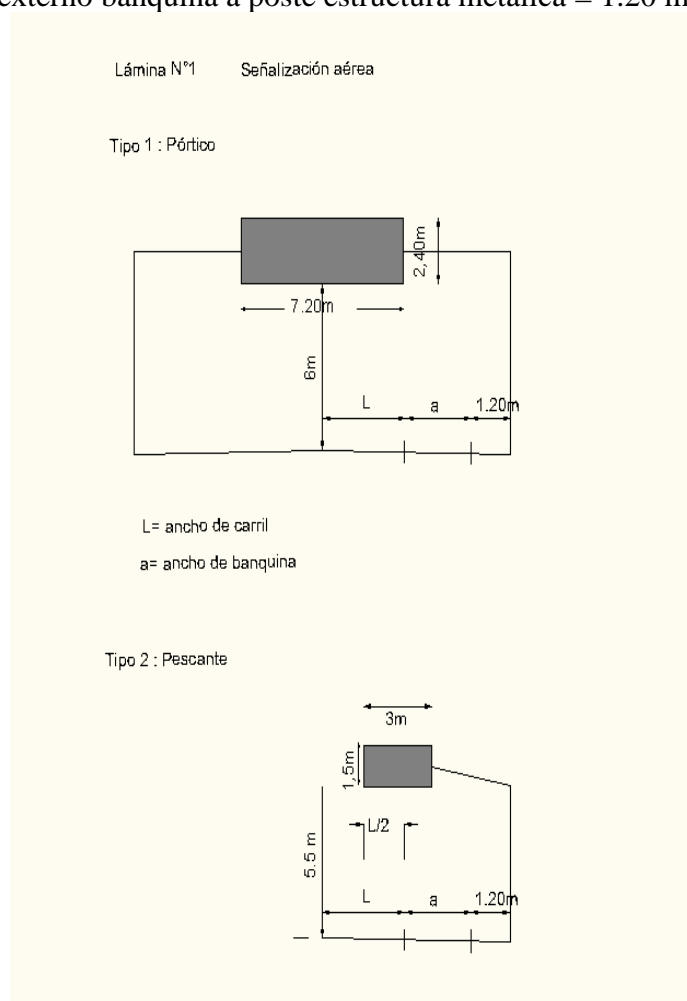
Las dimensiones a considerar serán las establecidas en Lámina de Detalle N°1 adjunta.

Luces a considerar:

opción a)  $3.00\text{m} \leq L \leq 3.60\text{m}$

opción b)  $7.20\text{m} \leq L \leq 10.80\text{m}$  para señales de  $7.2\text{m} \times 2.4\text{m}$  y  $3.60\text{m} \times 2.40\text{m}$   $1.00\text{m} \leq a \leq 3.00\text{m}$

Distancia borde externo banquina a poste estructura metálica = 1.20 m (mínimo)



**Lámina Tipo 1**

### **Galvanizado de soportes para los elementos del equipamiento de seguridad vial**

Para todos los elementos del equipamiento de seguridad vial, el acabado debe ser continuo, razonablemente liso y estar exento de imperfecciones claramente apreciables a simple vista que pueda influir sobre la resistencia a la corrosión, tales como ampollas, cenizas o sales de flujo. Tampoco es admisible la presencia de terrones, rebabas o acumulaciones de zinc que pueda interferir con el empleo específico del material galvanizado.

Durante el almacenamiento en fábrica, el aspecto gris oscuro mate de la totalidad o de partes del recubrimiento por razones de composición del acero, así como la existencia de

otras manchas representativas que no sea eliminables por limpieza con cepillo de raíces no metálicas y un paño, son motivo de rechazo del elemento afectado.

Se admite el retoque de los defectos o imperfecciones del recubrimiento y la restauración de las zonas que hayan podido quedar sin recubrir durante la galvanización siempre que estas zonas consideradas individualmente, no tenga una superficie superior a los 10cm<sup>2</sup>; ni afecten, en su conjunto a más del 0,5 % de la superficie total del recubrimiento. Se deben emplear los procedimientos de restauración especificados en la Norma UNE-EN ISO 1461.

El recubrimiento de zinc por metro cuadrado incluyendo ambas caras no será menor de 400g/m<sup>2</sup> con un promedio mayor o igual a 450g/m<sup>2</sup>. El espesor promedio mínimo por cara será de 35µm y valor puntual mínimo 27.5µm.

### **Control de calidad de los trabajos**

#### **Trazabilidad de los materiales:**

Inmediatamente previo a la ejecución de los trabajos la Contratista presentará un informe de trazabilidad de los materiales utilizados, de acuerdo a las indicaciones de la DNV para cada material. Ej.: marca, partida, lote, fecha de fabricación del Papel reflectivo (por cada color número de partida y rollo); marca, partida, etc de la pintura y cualquier otra información que la Dirección de Obra requiera para los materiales.

Durante la fabricación de los elementos a suministrar y la instalación se seleccionarán en forma aleatoria elementos integrantes de los mismos de modo de verificar que se cumplan las especificaciones respectivas.

Si los elementos seleccionados no cumplieren las especificaciones, la DNV podrá solicitar la sustitución del total de los mismos.

Para las señales, además, se estampará el logotipo del M.T.O.P, un código QR inalterable, con nombre del fabricante, identificación y número de orden de trabajo, fecha de fabricación y tipo de señal. Así como cualquier información que indique la Dirección de Obras. (Ej.: archivo asociado, código del rollo y partida de reflectivo utilizada, etc.).

#### **Ensayos de Calidad:**

Los ensayos de calidad se realizarán en el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (L.A.T.U), siendo de cargo de la Contratista, quien deberá abonar directamente el costo de los mismos, dentro de los 5 (cinco) días hábiles siguientes a la entrega de las muestras. La Dirección de Obra se reserva el derecho de efectuar, de cargo de la Contratista, los ensayos que considere conveniente para verificar la idoneidad de los materiales suministrados.

En la ejecución de las obras deberá utilizarse material de igual o superior calidad al ofrecido y establecido en las cláusulas siguientes, de manera que la contratista pueda garantizar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este pliego de licitación. Para el cambio de materiales se deberá solicitar autorización escrita de la Dirección de Obra, acompañada en cada caso de los ensayos que demuestren la calidad del producto.

La Dirección de Obra controlará la entrega y podrá rechazar el material que a su juicio estime en mal estado o no se ajuste a lo estipulado en este pliego de licitación.

Aquellos elementos que, por su naturaleza, o características deba verificarse su calidad o funcionamiento serán recibidos en forma condicional, hasta que se efectúen los ensayos correspondientes y sean aprobados.

### 6.3 Elementos de contención

Las defensas cumplirán con lo establecido en la LT 267 de la DNV o H1W4 o 5 y Nivel de Severidad A según EN 1317.

Los **Terminales de impacto** debiéndose demostrar cumplimiento cabal del Test Level 3 según lo definido en el Manual for Assessing Safety Hardware, AASHTO, o especificaciones análogas.

Se incluye y considerará prorrateado el retiro de defensas o parapetos existentes, su transporte al campamento de la DNV que se asigne y el rellenado y compactado de los pozos que se hubieran generado.

#### **Especificaciones para los materiales**

Se cumplirá con lo establecido en la norma UNE 135124 dic./12- "Barreras metálicas de seguridad para contención de vehículos, Condiciones de manipulación y almacenamiento, Procedimientos de montaje y metodología de control". -Por cada tramo instalado, la Contratista entregará un certificado de conformidad de lo instalado.

El aspecto superficial del galvanizado debe ser continuo, razonablemente liso y estar exento de imperfecciones claramente apreciables a simple vista que pueda influir sobre la resistencia a la corrosión del mismo, tales como ampollas, cenizas o sales de flujo. - tampoco es admisible la presencia de terrones, rebabas o acumulaciones de zinc que pueda interferir con el empleo específico del material galvanizado.

Durante el almacenamiento en fábrica, el aspecto gris oscuro mate de la totalidad o de partes del recubrimiento por razones de composición del acero, así como la existencia de otras manchas representativas que no sea eliminables por limpieza con cepillo de raíces no metálicas y un paño, son motivo de rechazo del elemento afectado.

Se admite el retoque de los defectos o imperfecciones del recubrimiento y la restauración de las zonas que hayan podido quedar sin recubrir durante la galvanización siempre que estas zonas consideradas individualmente, no tenga una superficie superior a los 10 cm<sup>2</sup>; ni afecten, en su conjunto a más del 0,5 % de la superficie total del recubrimiento. Se deben emplear los procedimientos de restauración especificados en la Norma UNE-en ISO 1461.-

El recubrimiento de zinc por metro cuadrado incluyendo ambas caras no será menor de 400g/m<sup>2</sup> con un promedio mayor o igual a 450g/m<sup>2</sup>. El espesor promedio mínimo por cara será de 35µm y valor puntual mínimo 27.5µm.

### **Identificación de los materiales**

Todos los elementos ofertados deberán contar con marca con la identificación del fabricante así como un código para la trazabilidad del producto. En el caso que los procesos de conformación y/o galvanización sean subcontratados, en los elementos debe figurar también la identificación de las empresas que realicen estos procesos. -

El marcado debe ser legible a simple vista e indeleble. Cada fabricante debe marcar sus productos siempre en un mismo lugar determinado, evitando que las marcas puedan quedar ocultas una vez la barrera haya sido montada.

La tornillería debe marcarse conforme a sus normas particulares.

Se elaborará un registro digital de trazabilidad de los sistemas de contención, donde constarán como mínimo los datos de progresiva, georreferenciación, fabricante, número de lote de las distintas piezas e instalador. En este registro se incluirán la totalidad de los elementos de contención instalados en la obra inicial o en cualquier momento del contrato.

### **Ensayos y requisitos de los materiales**

Se realizarán los siguientes ensayos;

1. Verificación de propiedades mecánicas de acuerdo a la norma ASTM A653:2015.
2. Composición química según ASTM A653:2015.
3. Ensayo en Cámara de Niebla Salina (Solución al 5% en Cloruro de Sodio): una de las muestras de baranda se expone en la Cámara de Niebla Salina durante 100 horas, después de la cual no se deberá observar oxidación excepto en el borde transversal a la baranda o en las perforaciones.
4. Contenido de Zinc de acuerdo a la Norma ASTM A 90/ A 90M-07.

### **Presentación de las muestras, contramuestras y certificados de ensayo**

Se deberá presentar, previo a la instalación, para su aprobación por parte de la DNV:

- Presentación de certificados
  - Para defensas metálicas o de hormigón, presentación de un informe detallado probatorio de la certificación del sistema, conteniendo,
    - Presentación de Sistema de Contención
    - Antecedentes del fabricante.
    - Planos legibles del sistema y sus componentes (ejemplo, escala 1:50)
      - Detalles del sistema.
      - Tolerancias.
      - Especificación de cada componente.
      - Condiciones de durabilidad.
    - Manual de Instalación en español
      - Listado de puentes y piezas.
      - Planos de montaje.

- Tolerancias
- Requerimientos del terreno para su instalación
- Requerimientos para la reparación, inspección y mantenimiento.
- Método de Trazabilidad del sistema
- Descripción del sistema de anclaje o terminal del ensayo.
- Durabilidad del sistema
- Informe completo de ensayo vehículo pequeño.
- Informe completo de ensayo vehículo de mayor dimensión.
- Videos de los ensayos.
- Para sistema de contención con certificación europea;
  - Declaración CE de Conformidad
  - Certificado de Constancia de Prestaciones, donde un Organismo Notificado, avala el cumplimiento de la normativa por la barrera en cuestión. Certificado CE.
- Para sistema de contención con certificación estadounidense;
  - Carta de elegibilidad de la Federal Highway Administration (FHWA)
  - Estándar de calidad de fabricación ISO (opcional)

La Dirección Nacional de Vialidad verificará que la propuesta técnica se ajuste a las condiciones requeridas en la red vial del Uruguay.

#### **6.4 Inventario de señalización y elementos de contención**

Luego de ejecutado el proyecto, se deberá entregar un archivo en formato shapefile, conteniendo el inventario de todas las señales verticales, horizontales y los elementos de encarrilamiento y contención de los tramos correspondientes; utilizando el sistema de coordenadas SIRGAS-ROU98. Esta información se entregará en formato ODS y XML (Catálogo de objetos), donde se detallan los campos y valores que se le asignaran a cada elemento, con el fin de facilitar la interoperabilidad con los datos existentes, reservándose el derecho de informar cualquier modificación que surja en el proceso y deba ser contemplada. Para su confección se seguirá el modelo indicado por la DNV. La precisión absoluta de la ubicación geográfica de los elementos deberá ser submétrica y además las coordenadas deberán ser referenciadas a la Red Geodésica Nacional Activa del Servicio Geográfico Militar (REGNA-ROU), siendo así compatible con la generada por la DNV y se deberá declarar la marca y el modelo del equipo empleado para el relevamiento.

### **7 Servicios públicos**

El Licitante deberá prever las tareas de remoción y traslado o recolocación de los servicios públicos que se vean afectados por las obras de ambos items, tanto sean estos aéreos o subterráneos, así como la debida coordinación con los titulares de los mismos. Estas tareas no serán objeto de pago por separado.

### **8 Elementos de Contralor**

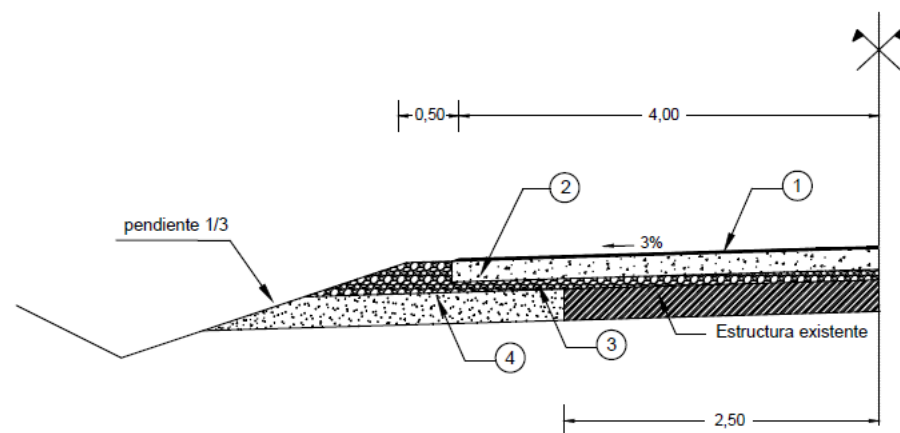
Al solo efecto de la comparación de las ofertas se cotizará en este rubro 4063 “Elementos de Contralor (global)” un monto de \$250.000 (impuestos incluidos) para los elementos de contralor que estime necesarios la División Proyectos de Carreteras de la Dirección Nacional de Vialidad del MTOP.

## CUADRO DE ALCANTARILLAS

Progresiva	Tipo	Bocas	Dimensión (m)	Longitud a construir (m)	H. S. (m)	H. A. (m)	Trabajos a realizar
376k100	Z	1	0,5	4	0	0	Alargue y construcción de cabezales
376k600	Z	1	0,5	4	0	0	Alargue y construcción de cabezales
376k800	Z	1	0,5	4	0	0	Alargue y construcción de cabezales
377k600	Z	1	0,5	4	0	0	Alargue y construcción de cabezales
381k200	H	3	1,5	10	0	30,72	Sustitución y construcción de cabezales
381k700	D	3	0,9	6	23,299	0	Alargue y construcción de cabezales
383k100	H	2	1,5	10	0	20,01	Sustitución y construcción de cabezales
383k800	F	2	1,0	6	8,296	0	Alargue y construcción de cabezales
384k500	F	2	1,0	6	8,296	0	Alargue y construcción de cabezales
385k600	F	2	1,3	6	0	12,75	Alargue y construcción de cabezales
386k100	F	3	1,3	6	0	17,37	Alargue y construcción de cabezales
387k700	D	2	0,8	6	15,35	0	Alargue y construcción de cabezales
389k900	Z	1	0,5	6	0	0	Alargue y construcción de cabezales
390k200	Z	1	0,5	6	0	0	Alargue y construcción de cabezales
390k700	Z	1	0,5	6	0	0	Alargue y construcción de cabezales
391k870	Z	1	0,5	6	0	0	Alargue y construcción de cabezales
391k900	Z	2	0,5	6	0	0	Alargue y construcción de cabezales
392k400	Z	2	0,5	6	0	0	Alargue y construcción de cabezales
				Totales	55,241	80,85	

## Ruta N°12 - Tramo: Fin variante Ao. de los Canelones - Ruta 9

### PERFIL TRANSVERSAL TIPO I



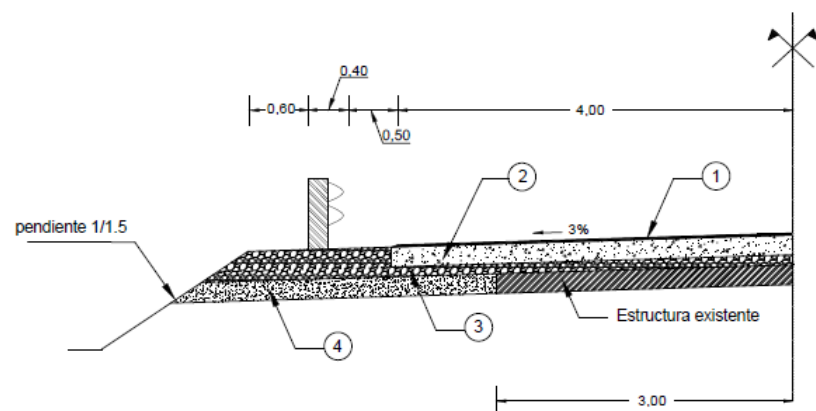
- ① Cape seal (ancho 4,00m).-
- ② Base de material estabilizado con Cemento Portland (espesor 0,20 m).-
- ③ Base de material granular CBR  $\geq 80\%$  (espesor 0,30 m).-
- ④ Sub-base de material granular CBR  $\geq 60\%$  (espesor 0,30 m).-

Figura N° 1



## Ruta N°12 - Tramo: Fin variante Ao. de los Canelones - Ruta 9

### PERFIL TRANSVERSAL TIPO II



- ① Cape seal (ancho 4,00m).-
- ② Base de material estabilizado con Cemento Portland (espesor 0,20 m).-
- ③ Base de material granular CBR ≥ 80% (espesor 0,30 m).-
- ④ Sub-base de material granular CBR ≥ 60% (espesor 0,30 m).-

Figura N° 2

## Ruta N°12 - Tramo: Fin variante Ao. de los Canelones - Ruta 9

### DETALLE ENSANCHE DE PLATAFORMA

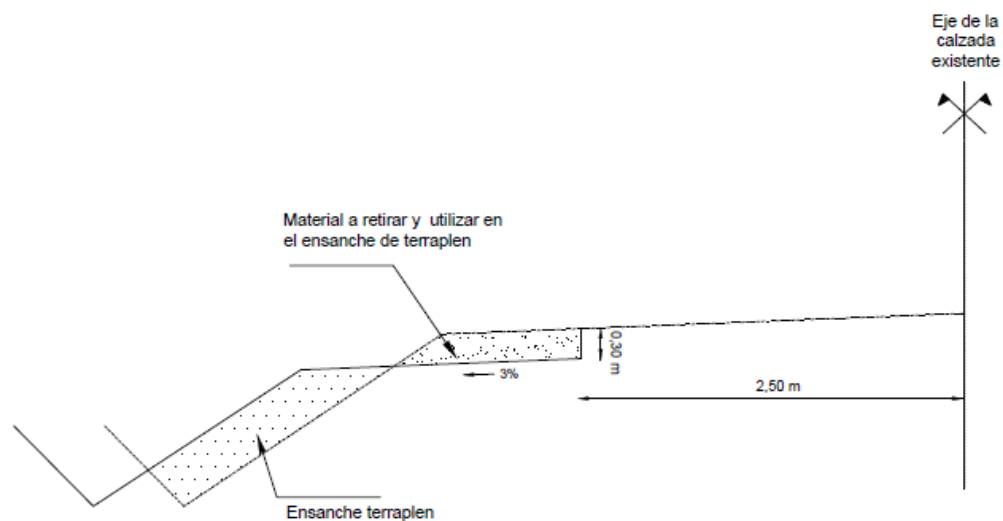


Figura N° 3

## Ruta N°12 - Tramo: Fin variante Ao. de los Canelones - Ruta 9

### DETALLE ENSANCHE DE PLATAFORMA - ENSANCHE HACIA UN SOLO LADO

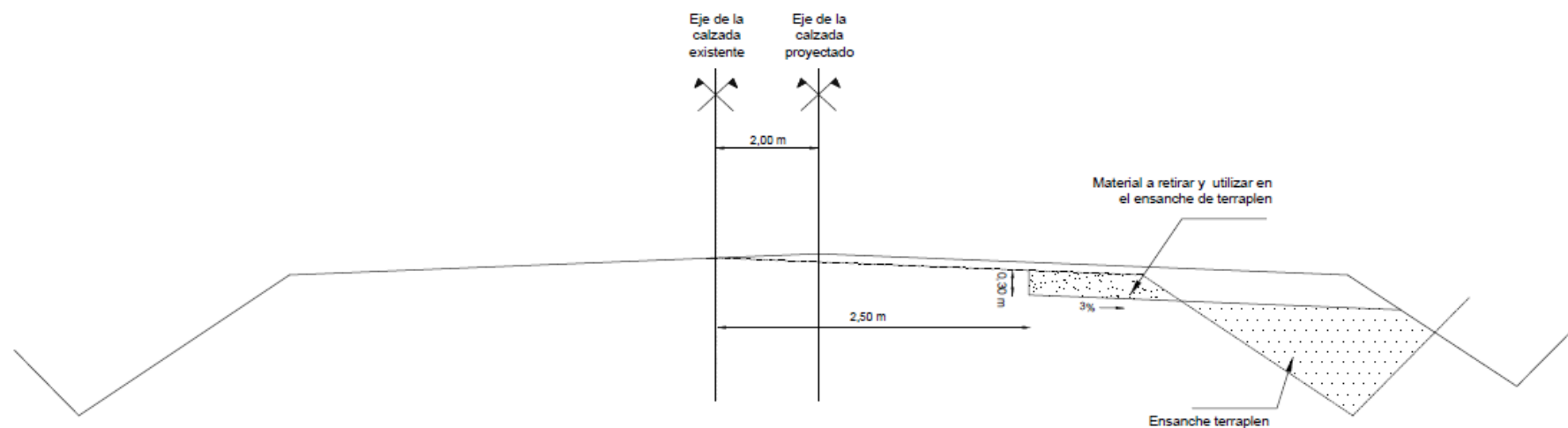


Figura N° 4