

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES  
TÉCNICAS PARTICULARES**

**CAPÍTULO II**



## **ARTICULO 1. CARTELES DE OBRA.**

Las especificaciones técnicas para la implementación del cartel de obra son las que se establecen en la presente especificación técnica particular.

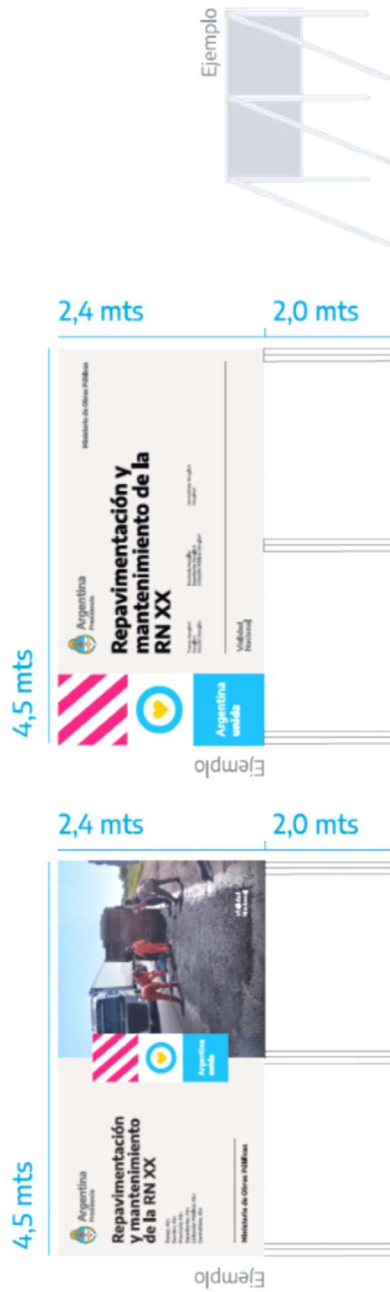
De estos carteles, se colocarán las siguientes cantidades:

- Uno al inicio del tramo de la obra en un sentido de circulación.
- Uno al final del tramo de la obra en otro sentido de circulación.
- Uno antes de la zona urbana más próxima a la obra en sentido ascendente.
- Uno antes de la zona urbana más próxima a la obra en sentido descendente.

Los carteles deben estar colocados antes de la fecha de la firma del ACTA DE INICIO.

Todas las tareas y obligaciones establecidas en esta especificación, serán de exclusivo cargo de la Contratista, quien no recibirá pago directo alguno por este concepto, considerándose su pago incluido dentro de los ítems del Contrato.

## CARTELES DE OBRA



### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL CARTEL DE OBRA

1. El cartel será confeccionado en chapa de hierro BWC n 24, sobre una estructura de perfiles de hierro o bastidores de madera.
2. Dimensiones 4,5 mts de ancho x 2,4 mts de alto.
3. Vientos de sujeción reforzados de acuerdo a las características de la zona.

4. Apoyo de hormigón de 1 mt de profundidad como mínimo.

5. La gráfica en vinilo autoadhesivo (scotchall 3M o similar). Con barniz UV en serigrafía (garantía 3 años)

INFORMACIÓN ADICIONAL PARA IMPRENTA  
Impresión a color 4/4

### OBSERVACIONES

- La distancia entre la base del cartel y el piso será de 2 mts.
- La estructura considera tratamiento anticorrosivo.
- Es importante que el lugar de la instalación sea verificado y revisado por el inspector fiscal correspondiente, esto con el objetivo de supervisar que se cumplan todas las medidas de seguridad.

Será requisito fundamental cumplir con el estándar de calidad exigido JF-2020-60791461-APN-RRICP#DNTV



## **ARTICULO 2. CALIDAD DE LOS MATERIALES Y LABORATORIO DE OBRA**

La CONTRATISTA deberá a montar un (1) laboratorio completo cuyo equipamiento permitirá realizar el control de todas las tareas a ejecutar en el CONTRATO, para ser utilizado por la INSPECCIÓN DE OBRA. Este laboratorio deberá montarse desde la firma del ACTA DE INICIO hasta la fecha de la firma del ACTA DE RECEPCIÓN DEFINITIVA.

Además, la CONTRATISTA deberá tener la cantidad de laboratorios de obra necesarios que le permita realizar el autocontrol de calidad adecuado.

Corren por cuenta de la CONTRATISTA el suministro de todas las planillas, papelería y elementos que se utilicen en el laboratorio.

El laboratorio contará con agua corriente, luz eléctrica, acondicionadores de aire, instalaciones de gas.

En todos los casos el local y su ubicación, para el laboratorio, deberá contar con la aprobación de la INSPECCIÓN DE OBRA.

La CONTRATISTA deberá contar en el laboratorio de obra, y a disposición de la INSPECCIÓN DE OBRA, de un laboratorista y de un ayudante como mínimo.

La CONTRATISTA suministrará para uso exclusivo del personal que designe la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD para desempeñar las tareas de inspección de obra en el laboratorio, una movilidad tipo doble cabina 0 Km potencia , un teléfono móvil y una PC portátil, cuyas características deberán ser propuestas por la CONTRATISTA y aprobadas por la INSPECCIÓN DE OBRA previamente a su provisión.

La CONTRATISTA deberá proveer una máquina caladora para la extracción de probetas del pavimento. La máquina será del tipo rotativa, con alimentación de aguas y provista de una corona con dientes de diamantes, que permita extraer probetas de diez (10) centímetros de diámetro.

El laboratorio deberá estar ubicado a una distancia no mayor de cien (100) metros de la planta asfáltica.

Podrá aceptarse como variante la instalación de un laboratorio adicional dentro del radio indicado, destinado al moldeo de probetas Marshall o incluido o no el ensayo de las mismas, con una superficie no menor de 26 m<sup>2</sup> y equipado con instalaciones eléctricas, agua, gas, base para moldear las probetas y demás instalaciones y elementos necesarios.



No se permitirá iniciar ningún trabajo si no se encuentran en el laboratorio o en la oficina del personal que efectúe la inspección de la obra, los elementos necesarios para el adecuado control del contrato.

Todas las tareas y obligaciones establecidas en esta especificación, serán de exclusivo cargo de la CONTRATISTA, quien no recibirá pago directo alguno por este concepto, considerándose su pago incluido dentro de los ítems del Contrato.

## **ARTICULO 3. SEÑALAMIENTO VERTICAL LATERAL Y AEREO**

### **1. SEÑALES VERTICALES LATERALES SOBRE POSTES**

#### **1.1. Descripción de la tarea**

Consiste en la provisión y colocación de señales verticales laterales (informativas, preventivas y reglamentarias) sobre poste/s de madera en los sectores que indique la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD.

#### **1.2. Materiales**

##### **1.2.1. Placa**

Chapa de Acero Galvanizado de 2 mm de espesor – Norma Iram-Ias U 500-214:2002 - Recubrimiento Z275.

Las esquinas deberán ser redondeadas con un radio de curvatura de 6 cm. Estarán libres de toda oxidación, pintura, rayadura, sopladura o cualquier otra imperfección que pueda afectar la superficie lisa de ambas caras. Los cantos deberán estar perfectamente terminados y sin ningún tipo de rebabas.

##### **1.2.2. Material reflectivo**

Las señales se confeccionarán con lámina reflectiva grado alta intensidad prismático que cumpla con la Norma Iram 3952/84. Las láminas empleadas deberán contar con el sello Iram.

La CONTRATISTA deberá presentar Certificado oficial emitido por el IRAM, que abarque a los productos utilizados, de cumplimiento de las Norma IRAM N° 3952/84.

Se requiere el sistema de calificación nivel "Sello IRAM de Conformidad con Norma IRAM" (Reglamento del IRAM DC/PA 001 – Rev. 4). Este Certificado deberá ser presentado ante la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD.



### **1.2.3. Postes de madera**

#### **1.2.3.1. Especies de madera**

Los postes y varillas serán de madera dura o semidura y deberán ser aprobados por la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD.

En caso de no existir en plaza las especies precedentemente enunciadas, la CONTRATISTA propondrá a la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD la nómina alternativa de aquellas que, cumpliendo con similares características, satisfagan el requerimiento previsto, como ser que al ser embestidos los carteles por los vehículos, los postes se astillen resultando entonces menos agresivos al impacto.

Los postes podrán ser cepillados o no. Deberán estar libres de albura y se admitirán grietas producidas por el estacionamiento de no más de 400 mm de longitud y 1,5 mm de ancho. Podrán presentar hasta tres nudos por cara no mayor de 15 mm de diámetro cada uno, no admitiéndose nudos en las aristas. No presentarán pudrición en ninguna de sus partes, ni se admitirán galerías u orificios producidos por insectos xilófagos. Toda pieza deberá oscilar entre el 12,22 % de humedad, admitiéndose una tolerancia máxima de 5 %.

#### **1.2.3.2. Bulonería**

Las placas estarán sujetas al soporte mediante bulones de acero cincado con cabeza redonda, cuello cuadrado de 9,5 mm de lado (tipo carroceros), vástago de 9 mm de diámetro y 80 mm de largo, con rosca no menor de 3 cm. (para la tuerca).

Complementará esta colocación una arandela lisa, para bulón de 9 mm (3/8), cuyo espesor será de 2 mm aproximadamente y su diámetro externo similar al de la cabeza del bulón, más una arandela de presión (salvo que se trate de tuercas autofrenantes).

Las crucetas estarán sujetas por medio de un bulón de hierro de 9,5 mm de diámetro por 125 mm de largo.

Serán de acero IRAM 600 - 1010/1020, con resistencia a la tracción de 45 Kg./mm<sup>2</sup>, según norma IRAM 512.

La denominación será según norma IRAM 5190, con rosca Withworth, según características dadas por norma IRAM 5191, Tabla I.

Las tuercas tendrán igual rosca, cumpliendo especificaciones de la norma IRAM 5192.



Las tolerancias serán dadas por normas IRAM 512, 5190, 5191 y 5192.

### **1.3. Pintado de componentes**

#### **1.3.1. De placas**

El dorso de las placas de aluminio será tratado con proceso de desengrasado mediante la aplicación de solventes apropiados; luego se procederá al lijado para conseguir aspereza adecuada, con el objeto de lograr mayor adherencia de la pintura que consistirá en una mano de "wash" primero y una mano de esmalte sintético brillante gris azulado, en un todo de acuerdo con la norma IRAM 1107 y la carta de colores de acabado brillante, semimate y mate, correspondiente al código 09-1-170 (IRAM.-DEF D 1054). Ídem para chapas galvanizadas pero sin lijar la superficie.

#### **1.3.2. De postes de sostén**

Los postes irán pintados con una mano de pintura base impregnante (antihongos) y dos manos de esmalte sintético brillante, color gris azulado. El extremo a enterrar se recubrirá con pintura asfáltica.

### **1.4. Armado y colocación de señales**

Coincidente con la perforación que se practica en los postes para el paso de los bulones y por la cara contraria en que se adosará la señal, se hará una perforación a modo de nicho, de diámetro y profundidad suficiente, para que en él se aloje la arandela y tuerca del bulón, con el objeto de dificultar su extracción. De este modo, se evita que la tuerca y la arandela queden fuera de la madera, entonces para poder ajustarla es necesario utilizar una llave críquet con prolongador y tubo para esa medida.

Para aquellos casos que se deba conformar un bastidor, tanto en los postes como en las varillas transversales, deberán efectuarse operaciones de maquinado correspondiente que permitan su encastre, según se detalla en el párrafo que sigue.

A fin de rigidizar las señales de gran tamaño y evitar alabeos de la chapa se emplazarán entre los dos postes sostén dos travesaños (varillas o tiritas) de madera dura de 3"x 1 ½" y largo igual al de la chapa de que se trate. Estos travesaños se encastrarán en los postes verticales y el encastre en estos será de 3" en sentido longitudinal y 1 ½" en el sentido transversal, debiendo coincidir la colocación de los travesaños con las perforaciones practicadas para los bulones de



fijación de la placa, lográndose de esta manera no solo la fijación de la placa, sino también la de los travesaños.

Así, por ejemplo, en las señales de 2,10 mts. x 1,20 mts. con postes de 4" x 4" se colocarán dos tiritas de la misma madera que el poste para la rigidez de la placa. Se utilizan bulones convencionales, de 8 cm. para postes de 3" x 3" y de 10 cm. para postes de 4" x 4", con sus correspondientes arandelas y tuercas.

En banquetas en las cuales el talud sea tal que para las señales de doble poste se evidencie un marcado desnivel entre la cota de arranque de ambos postes, se utilizarán según el caso, para el poste más alejado del camino, mayor longitud que permita mantener la horizontalidad de las placas.

Las señales se colocarán de manera tal que sean perfectamente legibles desde el camino, tanto de día como de noche, respetando en todo momento la altura, ángulo y verticalidad. En general y salvo aquellos casos en que la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD determine lo contrario, todas las señales se colocarán en el borde exterior de la banquina a la derecha del camino.

La profundidad a la cual serán enterrados los postes sostén no será inferior a 1 mt. y se impermeabilizarán hasta esa medida con material asfáltico. Este procedimiento se hará por inmersión exclusivamente. Cerca de la base de los postes se colocará una cruceta de madera dura, también impermeabilizada, de la misma madera que el poste de 3"x 1 ½ "x 33 cm. de largo.

Se tendrá especial cuidado en cuanto a la verticalidad de las señales y la compactación del suelo adyacente a los postes; una vez colocada la señal se efectuará la compactación del terreno en capas sucesivas de no más de 0,10 mts. de espesor.

Las reglas básicas a tener en cuenta para la colocación son:

- a) Para el emplazamiento de las señales camineras a ubicar en los laterales del camino se prepara, de acuerdo al proyecto de señalamiento, la cantidad de postes, varillas y crucetas, previo al pintado de los mismos. Con un taladro eléctrico o manual se los perfora y se les prepara el nicho para alojar la arandela y tuerca. Además, se llevan los tornillos, tuercas, arandelas y llaves para su ajuste.
- b) Para el transporte de los elementos para el emplazamiento de las señales en el camino, se colocarán en un camión con barandas: en un lado los postes, en el otro sector las señales terminadas puestas de tal forma que la cara que contenga la lámina reflectiva quede enfrentada con la otra de igual terminación, para evitar que se dañe la lámina y en un cajón la bulonería y



llave para la fijación.

- c) Es necesario transportar en los equipos de colocación, palas, picos, barretas, pisones, etc., sobre todo para el trabajo en zonas rocosas donde el emplazamiento pudiera ser más complicado. Además de dichos elementos deben llevarse carteles de señalización transitoria, conos y chalecos reflectivos a manera de prevención.
- d) En la zona rural la señal de un poste se colocará a 4,00 mts. desde el borde de la calzada hasta el poste y a una altura de 1,30 mts. como mínimo y 1,40 mts. como máximo, desde el nivel del eje de la calzada hasta la parte inferior de la placa.

En cuanto a las señales de dos (2) postes, estas deberán estar ubicadas a una distancia mínima de 3,50 mts. entre el filo de la señal y el borde de la calzada y la altura será de 1,30 mts. como mínimo y 1,40 mts. como máximo, desde el nivel del eje de la calzada hasta la parte inferior de la placa.

Tratándose de señales camineras emplazadas en los laterales con los sostenes de madera, en todos los casos el ángulo de colocación respecto del eje de la calzada deberá ser entre 75° y 82° (s/ Ley de Tránsito).

En casos especiales donde el terreno sea irregular, se deberá tener especial cuidado en que la placa se mantenga en una misma línea imaginaria con la visión del conductor.

e) En el caso de la señal de prohibición "Prohibido adelantarse", la misma deberá colocarse además sobre la banquina izquierda con el objeto que sea visualizada por el vehículo que intenta el sobrepaso. Igualmente, en el sentido opuesto, deberán colocarse ambas señales, agregando en la cara posterior del poste (el de la banquina izquierda) una cinta reflectiva en forma cebrada que indique un obstáculo.

f) Las señales que por uno u otro motivo fueran destruidas antes de la recepción provisoria deberán ser repuestas por la CONTRATISTA sin cargo para la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD.

g) En las cabeceras de alcantarillas y puentes se colocarán las cuatro señales P 2 b PANELES DE PREVENCIÓN, para cabeceras de alcantarilla serán de 20 X 40 y cabeceras de puente 30 X 60. En el extremo de defensas metálicas es obligatoria la colocación del panel de prevención de 20 X 40. Las franjas de estas señales deberán estar orientadas de manera tal que indiquen el lado que debe ser sorteado el obstáculo indicado con la misma



h) En autovías las señales preventivas y reglamentarias se colocarán en banquina derecha e izquierda.

## **1.5. Medición y pago**

Se medirán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de señal colocada, y aprobada por la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD. La unidad de medida contemplará la ejecución, materiales, amortización, uso y desgaste de herramientas y maquinarias, transporte y toda tarea adicional necesaria para el correcto cumplimiento del mismo.

La cantidad ejecutada, medida en la forma establecida, se pagará por Ajuste Alzado de acuerdo al avance de obra, según lo establecido en el PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

## **2. PÓRTICOS**

### **2.1. Descripción de la tarea**

En el presente ítem se detallan los procesos constructivos y tipos de materiales necesarios para la correcta construcción y montaje de pórticos con sus correspondientes señales.

Este sistema de señalización aérea se ubicará a una distancia mínima, desde el borde de calzada hasta la base del mismo, de CUATRO METROS CON CINCUENTA CENTIMETROS (4,50 mts.), salvo circunstancias preexistentes que lo impidan. Estará sostenida mediante el empleo de una estructura metálica, la cual actuará en forma pasante por sobre la vía, derivando los esfuerzos y cargas de las placas metálicas a los soportes laterales de la misma, los cuales se tomarán a la base de hormigón armado, mediante placa de asiento metálico convenientemente abulonada.

Entre el filo inferior de la placa (señal) y la calzada deberá respetarse una altura mínima de 5,50 mts. y una máxima de 6,00 mts.

El cálculo de la estructura metálica, estará a cargo de la CONTRATISTA, verificándose la misma para la colocación de chapas de aluminio de 3 mm. de espesor y ancho y altura variables según proyecto. De acuerdo a los anchos variables de calzada (según proyecto) utilizadas en cada caso, los pórticos tendrán luces variables con características constructivas diferenciadas. El cálculo de la estructura deberá ser realizado y firmado por profesional matriculado y en un todo de acuerdo con las normas de cálculo CIRSOC 102 "Acción dinámica del viento sobre las construcciones" y CIRSOC 301 "Proyecto, cálculo y ejecución de



estructuras de acero". La CONTRATISTA deberá entregar la memoria de cálculo firmada en original o copia autenticada.

La demarcación para la ubicación de los pórticos (replanteo) se hará conjuntamente con la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD para que ésta la apruebe. Previo al montaje de la estructura la misma deberá ser sometida a revisión en depósito por parte de la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD.

## **2.2. Materiales**

El material (acero) para la construcción de la estructura será nuevo de primera selección y ensamblados entre columnas y tramo, en un todo de acuerdo a las normas vigentes.

Para el sistema de fijación de carteles, se usarán bastidores de aluminio con bulonería de aluminio o acero inoxidable, de dimensiones y características según cálculo verificando al corte. Dicho cálculo deberá ser realizado y rubricado por profesional matriculado y en un todo de acuerdo con las normas CIRSOC 301 "Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de acero para edificios" - Capítulo 8: "Medios de unión". La CONTRATISTA deberá entregar la memoria de cálculo firmada en original o copia autenticada.

## **2.3. Acabado**

Todos los elementos ferrosos componentes del pórtico, incluidas soldaduras y bulones (si fuese necesario), deberán tener un tratamiento superficial de galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 70 micrones (610 gr/m<sup>2</sup> aproximadamente).

Este proceso se logra a través de la inmersión de los materiales en un baño de zinc, fundido a 450°C. El galvanizado por inmersión en caliente permite un recubrimiento de zinc, que no sólo se deposita sobre la superficie, sino que forma una aleación zinc hierro de gran resistencia a los distintos agentes de corrosión de la atmósfera, el agua o el suelo.

El criterio para determinar la calidad del galvanizado por inmersión son el aspecto superficial o visual, la adherencia y el espesor. Este último es el más relevante dado que la duración es directamente proporcional a su espesor; en un todo de acuerdo a normas IRAM.

## **2.4. Características de las bases de hormigón para pórtico**

Cada una de las patas soporte se fundará sobre un tronco macizo de hormigón armado, debiendo verificarse el tamaño de la base. Para la construcción de estas



bases se ejecutarán las siguientes tareas: excavación, retiro del suelo remanente, compactación del fondo, colocación de armaduras con el correspondiente inserto y la posterior colocación y vibrado del hormigón (con características H-21 como mínimo, según el cálculo realizado). Entre el fondo de la base y la armadura deberá garantizarse un recubrimiento de hormigón como mínimo de 10 cm. En todos los casos, la fundación adoptada deberá estar respaldada por el correspondiente cálculo y rubricada por profesional matriculado. La CONTRATISTA deberá entregar la memoria de cálculo firmada en original o copia autenticada.

## **2.5. Puesta a tierra**

Cada pórtico deberá contar con su correspondiente puesta tierra.

## **2.6. Permisos**

Es exclusiva responsabilidad de la CONTRATISTA la tramitación, asumiendo todos los costos y aranceles correspondientes para la obtención de los respectivos permisos para la instalación de los pórticos y columnas tipo pescantes a colocar sobre las rutas de jurisdicción de la Dirección Provincial de Vialidad u otra ajena a la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD.

## **2.7. Medición y pago**

La medición se efectuará por unidad (Un).

La unidad de medida contemplara la ejecución, materiales, uso y desgaste de herramientas, maquinarias, transporte y toda tarea adicional necesaria para el correcto cumplimiento del mismo.

La cantidad ejecutada, medida en la forma establecida, se pagará por Ajuste Alzado de acuerdo al avance de obra, según lo establecido en el PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

# **3. MÉNSULAS**

## **3.1. Descripción de la tarea**

En el presente ítem se detallan los procesos constructivos y tipos de materiales necesarios para la correcta construcción y montaje de las ménsulas simples o dobles; éstas serán de uno o dos brazos respectivamente según proyecto, con sus correspondientes señales.



Este sistema de señalización aérea se ubicará al costado de la vía de comunicación a una distancia mínima, desde el borde de calzada hasta la base del mismo de CUATRO METROS CON CINCUENTA CENTIMETROS (4,50 mts.), salvo circunstancias preexistentes que lo impidan. Estará sostenida mediante el empleo de una estructura metálica, derivando los esfuerzos y cargas de las placas metálicas a la columna lateral de la misma, la cual se apoyará sobre una base de hormigón armado, mediante placa de asiento metálico convenientemente abulonada.

Entre el filo inferior de la placa (señal) y la calzada deberá respetarse una altura mínima de 5,50 mts. y una máxima de 6,00 mts.

El cálculo de la estructura metálica, estará a cargo de la CONTRATISTA, verificando la misma para la colocación de una chapa de aluminio de 3 mm. de espesor y del tamaño establecido en el proyecto. De acuerdo a los anchos variables de calzada (s/ proyecto) utilizados en cada caso, las columnas tendrán brazos variables con características constructivas diferenciadas. El cálculo de la estructura deberá ser realizado y rubricado por profesional matriculado, en un todo de acuerdo con las normas de cálculo CIRSOC 102 "Acción dinámica del viento sobre las construcciones" y CIRSOC 301 "Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de acero". La CONTRATISTA deberá entregar la memoria de cálculo firmada en original o copia autenticada.

La demarcación de la ubicación de las columnas tipo pescante (replanteo) se hará conjuntamente con la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD para que ésta la apruebe. Previo al montaje de la estructura la misma deberá ser sometida a revisión por parte de la INSPECCION DE OBRAS.

### **3.2. Materiales**

El material (acero) para la construcción de la estructura será nuevo, de primera selección, y ensamblados entre columna y brazo, en un todo de acuerdo a normas vigentes en la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD.

Para el sistema de fijación de carteles se usarán bastidores de aluminio con bulonería de aluminio o acero inoxidable, de dimensiones y características según cálculo de verificación al esfuerzo de corte. Dicho cálculo deberá ser realizado y refrendado por profesional matriculado, en un todo de acuerdo con las normas CIRSOC 301 "Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de acero para edificios" - Capítulo 8: "Medios de unión". La CONTRATISTA deberá entregar la memoria de cálculo firmada en original o copia autenticada.

### **3.3. Acabado**



Todos los elementos ferrosos componentes de las ménsulas, incluidas soldaduras y bulones (si fuese necesario), deberán tener un tratamiento superficial de galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 70 micrones (610 gr/m<sup>2</sup> aproximadamente).

Este proceso se logra a través de la inmersión de los materiales en un baño de zinc, fundido a 450°C. El galvanizado por inmersión en caliente permite un recubrimiento de zinc, que no sólo se deposita sobre la superficie, sino que forma una aleación zinc hierro de gran resistencia a los distintos agentes de corrosión de la atmósfera, el agua o el suelo.

El criterio para determinar la calidad del galvanizado por inmersión son el aspecto superficial o visual, la adherencia y el espesor. Este último es el más relevante dado que la duración es directamente proporcional a su espesor; en un todo de acuerdo a normas IRAM.

### **3.4. Características de las bases de hormigón**

La estructura metálica portante se apoyará sobre un tronco macizo de hormigón armado, debiendo verificarse el tamaño de la base. Para la construcción de estas bases se ejecutarán las siguientes tareas: excavación, retiro del suelo remanente, compactación del fondo y construcción del contrapiso de limpieza, colocación de armaduras con el correspondiente inserto y la posterior colocación y vibrado del hormigón (con características H-21 como mínimo, según el cálculo realizado). Entre el fondo de la base y la armadura deberá garantizarse un recubrimiento de hormigón como mínimo de 10 cm. En caso de que el cálculo estructural de como resultado una base de mayores dimensiones y/o cuantía, quedará a cargo de la CONTRATISTA todos los gastos excedentes para la ejecución de las mismas, sin obtener pago extra alguno por el presente ítem. En todos los casos la fundación adoptada deberá estar respaldada por el correspondiente cálculo y rubricada por profesional matriculado.

La CONTRATISTA deberá entregar la memoria de cálculo firmada en original o copia autenticada.

### **3.5. Puesta a tierra**

Cada ménsula deberá contar con su correspondiente puesta tierra.

### **3.6. Permisos**

Es exclusiva responsabilidad de la CONTRATISTA la tramitación, asumiendo todos los costos y aranceles correspondientes para la obtención de los respectivos permisos para la instalación de los pórticos y columnas tipo pescantes a colocar



sobre las rutas en jurisdicción de la Dirección Provincial de Vialidad u otra ajena a la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD.

### **3.7. Medición y Pago**

La medición se efectuará por unidad (Un).

La unidad de medida contemplara la provisión de materiales, la ejecución, el uso y desgaste de herramientas, las maquinarias, el transporte y toda tarea adicional necesaria para el correcto cumplimiento del mismo.

La cantidad ejecutada, medida en la forma establecida, se pagará por Ajuste Alzado de acuerdo al avance de obra, según lo establecido en el PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

## **4. COLUMNAS**

### **4.1. Descripción de la tarea**

En el presente ítem se detallan los procesos constructivos y tipos de materiales necesarios para la correcta construcción y montaje de las columnas.

Este sistema de señalización aérea se ubicará al costado de la vía de comunicación a una distancia mínima, desde el borde de calzada hasta la base del mismo de CUATRO METROS CON CINCUENTA CENTIMETROS (4,50 mts.), salvo circunstancias preexistentes que lo impidan. Estará sostenida mediante el empleo de una estructura metálica, derivando los esfuerzos y cargas de las placas metálicas a la columna, la cual se apoyará sobre una base de hormigón armado, mediante placa de asiento metálico convenientemente abulonada.

Entre el filo inferior de la placa (señal) y la calzada deberá respetarse una altura mínima de 5,50 mts. y una máxima de 6,00 mts.

El cálculo de la estructura metálica estará a cargo de la CONTRATISTA, verificando la misma para la colocación de una chapa de aluminio de 3 mm. de espesor y del tamaño establecido en el proyecto. De acuerdo a los anchos variables de calzada (s/proyecto) utilizados en cada caso, las columnas tendrán brazos variables con características constructivas diferenciadas. El cálculo de la estructura deberá ser realizado y rubricado por profesional matriculado, en un todo de acuerdo con las normas de cálculo CIRSOC 102 "Acción dinámica del viento sobre las construcciones" y CIRSOC 301 "Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de acero". La CONTRATISTA deberá entregar la memoria de cálculo firmada en original o copia autenticada.



La demarcación de la ubicación de las columnas tipo pescante (replanteo) se hará conjuntamente con la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD, para que ésta la apruebe. Previo al montaje de la estructura la misma deberá ser sometida a revisión por parte de la INSPECCION DE OBRAS.

## **4.2. Materiales**

El material (acero) para la construcción de la estructura será nuevo, de primera selección, en un todo de acuerdo a normas vigentes en la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD.

Para el sistema de fijación de carteles se usarán bastidores de aluminio con bulonería de aluminio o acero inoxidable, de dimensiones y características según cálculo de verificación al esfuerzo de corte. Dicho cálculo deberá ser realizado y refrendado por profesional matriculado, en un todo de acuerdo con las normas CIRSOC 301 "Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de acero para edificios" - Capítulo 8: "Medios de unión". La CONTRATISTA deberá entregar la memoria de cálculo firmada en original o copia autenticada.

## **4.3. Acabado**

Todos los elementos ferrosos componentes de las ménsulas, incluidas soldaduras y bulones (si fuese necesario), deberán tener un tratamiento superficial de galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 70 micrones (610 gr/m<sup>2</sup> aproximadamente).

Este proceso se logra a través de la inmersión de los materiales en un baño de zinc, fundido a 450°C. El galvanizado por inmersión en caliente permite un recubrimiento de zinc, que no sólo se deposita sobre la superficie, sino que forma una aleación zinc hierro de gran resistencia a los distintos agentes de corrosión de la atmósfera, el agua o el suelo.

El criterio para determinar la calidad del galvanizado por inmersión son el aspecto superficial o visual, la adherencia y el espesor. Este último es el más relevante dado que la duración es directamente proporcional a su espesor; en un todo de acuerdo a normas IRAM.

## **4.4. Características de las bases de hormigón**

La estructura metálica portante se apoyará sobre un tronco macizo de hormigón armado, debiendo verificarse el tamaño de la base. Para la construcción de estas bases se ejecutarán las siguientes tareas: excavación, retiro del suelo remanente, compactación del fondo y construcción de contrapiso de limpieza, colocación de





armaduras con el correspondiente inserto y la posterior colocación y vibrado del hormigón (con características H-21 como mínimo, según el cálculo realizado).

Entre el fondo de la base y la armadura deberá garantizarse un recubrimiento de hormigón como mínimo de 10 cm. En caso de que el cálculo estructural de como resultado una base de mayores dimensiones y/o cuantía, quedará a cargo de la CONTRATISTA todos los gastos excedentes para la ejecución de las mismas, sin obtener pago extra alguno por el presente ítem. En todos los casos, la fundación adoptada deberá estar respaldada por el correspondiente cálculo y rubricada por profesional matriculado.

La CONTRATISTA deberá entregar la memoria de cálculo firmada en original o copia autenticada.

#### **4.5. Puesta a tierra**

Cada columna deberá contar con su correspondiente puesta tierra.

#### **4.6. Permisos**

Es exclusiva responsabilidad de la CONTRATISTA la tramitación, asumiendo todos los costos y aranceles correspondientes para la obtención de los respectivos permisos para la instalación de las columnas a colocar sobre las rutas en jurisdicción de la Dirección Provincial de Vialidad u otra ajena a la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD.

#### **4.7. Medición y pago**

La medición se efectuará por unidad (Un).

La unidad de medida contemplara la ejecución, los materiales, el uso y desgaste de herramientas, las maquinarias, el transporte y toda tarea adicional necesaria para el correcto cumplimiento del mismo.

La cantidad ejecutada, medida en la forma establecida, se pagará por Ajuste Alzado de acuerdo al avance de obra, según lo establecido en el PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

### **5. SEÑALES AÉREAS NUEVAS**

El ítem comprende toda tarea necesaria para la construcción, confección y colocación de la señalización aérea nueva, en pórticos y ménsulas nuevos.



## **5.1. Provisión de señales aéreas nuevas**

### **5.2. Placas**

Las placas nuevas serán de aluminio de 3 mm de espesor (NORMA IRAM Nº 681 - ALEACIÓN: 5052 - TEMPLE: H 38) y su tamaño será variable de conformidad con el diseño de cada señal. La unión entre placas se realizará mediante un tapajuntas (bagueta) de aluminio. El mismo se fijará a una de las placas con remaches de aluminio. Los bastidores serán de aluminio y la bulonería de aluminio o acero inoxidable.

Previo a la confección de las señales la CONTRATISTA deberá presentar los diseños gráficos en escala para ser revisados y aprobados por la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD.

Una vez aprobados los diseños y confeccionadas las señales, previo a su colocación, la CONTRATISTA deberá someter las señales a aprobación de la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD en el obrador.

### **5.3. Materiales reflectivos**

Para las señales aéreas se utilizarán lámina reflectiva de alta performance que responda a la Norma ASTM 4956 – Tipo XI . Deberá presentar un Certificado oficial emitido por el IRAM, que abarque tanto a los productos utilizados como al establecimiento fabricante, de cumplimiento de la Norma ASTM 4956 – Tipo XI. El fabricante deberá extender un certificado de autenticidad de los productos reflectivos utilizados en la construcción de las señales.

### **5.4. Colores**

Respetarán lo especificado en el Sistema de Señalamiento Vial Uniforme - Anexo L del Artículo 22 de la Ley de Tránsito Nº 24.449 y ajustado al presente Proyecto.

### **5.5. Confección de señales**

Las señales se ejecutarán por el método tradicional (fondo verde y letras blancas) o fondo reflectivo blanco y lamina transparente verde.

### **5.6. Colocación de señales aéreas nuevas**

Para el sistema de fijación de las señales se usarán bastidores de aluminio con bulonería de aluminio o acero inoxidable de dimensiones y características según cálculo, verificando al corte los bulones y presión del viento. El cálculo deberá ser realizado y refrendado por profesional matriculado, en un todo de acuerdo con las



normas CIRSOC 301 "Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Acero para Edificios" - capítulo 8: "Medios de unión".

## **5.7. Medición y pago**

La medición será por unidad de superficie: metro cuadrado (m<sup>2</sup>) colocado. La unidad de medida contemplará la ejecución, los materiales, la amortización, el uso y desgaste de herramientas y maquinarias, el transporte y toda tarea adicional necesaria para el correcto cumplimiento del mismo.

La cantidad ejecutada, medida en la forma establecida, se pagará por Ajuste Alzado de acuerdo al avance de obra, según lo establecido en el PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

## **ARTICULO 4. SEÑALAMIENTO HORIZONTAL**

**LAS PRESENTES ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES REEMPLAZAN EN SU TOTALIDAD LA SECCIÓN D - XIV - SEÑALAMIENTO HORIZONTAL - EDICIÓN 1998, HABIÉNDOSE MANTENIDO LA NOMENCLATURA ORIGINAL DE LA CITADA EDICIÓN**

### **1. SEÑALAMIENTO HORIZONTAL CON MATERIAL TERMOPLÁSTICO REFLECTANTE**

#### **1.1. NORMAS GENERALES**

RIGE EL MANUAL DE SEÑALAMIENTO HORIZONTAL DE LA DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD, APROBADO POR RESOLUCIÓN N° 2501/2012.

NOTA: toda demarcación que difiera de la establecida en el citado Manual deberá contar con la conformidad de la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD.

#### **1.2. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD PARA EL DESARROLLO DE LAS OBRAS**

A) Durante la ejecución de las obras (premarcado, ejecución del imprimado y aplicación del material termoplástico) en la parte delantera y posterior de cada grupo de trabajo, equipo y/o personal, serán destacados sendos obreros con banderín rojo, a distancias lo suficientemente amplias para que existan condiciones mínimas de seguridad con respecto al tránsito de la ruta, el que en ningún momento deberá ser interrumpido, y para protección del equipo y/o personal de la obra, independientemente de lo que se especifica en los siguientes puntos b y c. Las condiciones indicadas precedentemente se cumplirán para el marcado del



eje y en curvas verticales, para la señalización de los bordes del pavimento se podrá prescindir del banderillero delantero.

B) Cuando se está realizando el premarcado se colocará una serie de conos de goma o tetraedros del mismo material o algún tipo de señal precautoria a satisfacción de la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD, que sean visibles para imponer precaución al conductor.

C) Antes de la aplicación del material termoplástico, en cada uno de los extremos del tramo en construcción se colocarán carteles de las dimensiones y características indicadas en los planos respectivos que forman parte de la documentación contractual, incorporadas en la documentación contractual. La leyenda de los mencionados letreros puede variar según la índole del obstáculo o de los trabajos que afecten al tránsito normal de la ruta, lo que deberá estar previamente aprobado y autorizado por la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD.

D) El balizamiento y señalamiento descriptos, así como de cualquier otro que a juicio de la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD resulte necesario emplazar para la seguridad pública, no recibirá pago directo alguno y los gastos que ello origine se considerarán comprendidos en los precios de los ítems de Contrato.

E) Lo especificado precedentemente se considera lo mínimo que la CONTRATISTA debe cumplir en el concepto de que se trata, pudiendo en consecuencia ser ampliado por el mismo con el empleo e instalación de otros elementos, los cuales en todos los casos debe contar con la conformidad previa de la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD. Además, el cumplimiento de estas disposiciones no releva en medida alguna a la CONTRATISTA de su responsabilidad por accidentes o daños de las personas u otros bienes de la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD o de terceros.

F) Este señalamiento precaucional deberá mantenerse en perfectas condiciones, y la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD no permitirá la realización de trabajos, ante el incumplimiento parcial o total de estas disposiciones.

### **1.3. IMPRIMADOR**

#### **1.3.1. Descripción**

Este trabajo consistirá en dar una aplicación previa de un imprimador sobre el pavimento con un sobrancho de 5 cm. superior al establecido para la demarcación, en un todo de acuerdo con las órdenes que imparta la INSPECCION DE OBRAS. Este sobrancho debe quedar repartido por partes iguales a ambos lados de la franja demarcada con material termoplástico reflectante.



La superficie a imprimir o a señalar deberá ser cuidadosamente limpiada a fondo con barredora sopladora a cepillo y ventilador hasta quedar totalmente libre de sustancias extrañas y completamente secas, debiendo destacarse lo fundamental del correcto cumplimiento de esta tarea.

Después de estos trabajos preparatorios y procediendo con rapidez, antes de que las superficies puedan volver a ensuciarse, se procederá a recubrirlas con el imprimador conveniente y uniformemente aplicado, de manera de obtener una óptima adherencia del material termoplástico sobre el pavimento.

No se autorizará la aplicación del imprimador cuando la temperatura del pavimento sea inferior a 5 °C y cuando las condiciones climáticas adversas no lo permitan (lluvias, humedad, niebla, polvaredas, etc.).

En los pavimentos de hormigón recientemente construidos deberá procederse a una limpieza cuidadosa con el objeto de eliminar los productos de curado del hormigón.

Para verificar la cantidad de imprimador aplicada se lo medirá en el depósito del equipo, antes de comenzar el tramo y al finalizarlo, para así verificar la cantidad empleada para la ejecución de ese ítem en cada riego.

La demarcación se aplicará una vez que se haya verificado el secado de la imprimación.

### **1.3.2. Materiales**

La composición del imprimador queda librada al criterio de la CONTRATISTA pero deberá asegurar la adherencia del material termoplástico al pavimento (hormigón o asfalto).

Se utilizará material cuyo tiempo de secado al tacto no sea mayor de 30 minutos y que permita la aplicación inmediata del termoplástico después de alcanzadas las condiciones adecuadas.

### **1.4. SEÑALAMIENTO HORIZONTAL TERMOPLÁSTICO REFLECTANTE APLICADO POR PULVERIZACIÓN – e: 1,5 mm y 0,8 mm**

Especificaciones técnicas de equipos, materiales, toma de muestras, penalidades, etc. para el material termoplástico aplicado por pulverización mediante proyección neumática.

#### **A) ALCANCE**



La presente especificación comprende las características generales que deberán reunir las líneas demarcatorias de los carriles de circulación, centros de calzadas, flechas indicadoras y zonas peatonales sobre calzadas pavimentadas.

## **B) CARACTERÍSTICAS GENERALES**

La señalización se hará según se indique en las condiciones generales del Contrato y las líneas serán del tipo continua alternadas, paralelas continuas y/o paralelas mixtas, las flechas indicadoras serán rectas o curvas, según su finalidad y su trazo será lleno. Las zonas peatonales serán de fajas alternadas o continuas.

## **C) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

### **C.1 Materiales**

a) Reflectantes: termoplástico de aplicación en caliente, de color blanco o amarillo, con adicción de esferas de vidrio transparente.

b) Imprimación: se utilizará material adecuado que asegure la perfecta adherencia entre el pavimento y el termoplástico y cuyo tiempo de secado al tacto ocurra en un plazo no mayor de 30 minutos.

c) Esferas de vidrio: serán de vidrio transparente con un porcentaje mínimo del 70 % de esferas perfectas en su forma y transparencia, su granulometría estará comprendida entre tamices N° 20 a N° 140.

### **C.2 Aplicación**

La superficie sobre la cual se efectuará el pintado deberá limpiarse prolijamente a los efectos de eliminar toda materia extraña que pueda impedir la liga perfecta, polvo, arena, humedad, etc.

La limpieza se efectuará mediante raspado si fuera necesario y posteriormente cepillado y soplado con equipo mecánico.

a) Riego del material de imprimación: se efectuará inmediatamente después de la limpieza un riego de imprimación. Se empleará imprimador de las características indicadas en el punto C.1 b), que permite aplicar el termoplástico reflectante inmediatamente después de alcanzadas las condiciones adecuadas (secado).

La franja de imprimación tendrá un mayor ancho de CINCO CENTÍMETROS (5 cm.) que la del termoplástico, excedente que quedará repartido en ambos lados por partes iguales.



b) Aplicación del material termoplástico reflectante: se aplicará en caliente, a la temperatura y presión indicada para lograr su pulverización (por sistema neumático) con el fin de obtener una buena uniformidad en la distribución y las dimensiones (espesor y ancho de las franjas) que se indiquen en los Pliegos. El riego de material se efectuará únicamente sobre pavimentos previamente imprimados con el material que se determine como más adecuado.

La longitud de los bastones no presentará reducciones de más de un 3 % y tampoco se verá excedida en más de un 20 %. A su vez, la longitud de los vacíos entre marcas no presentará reducciones de más de un 20 % y tampoco se verá excedida en más de un 3 %.

El ancho de las franjas no presentará variaciones al 5 % en más o en menos y, si las hubiere dentro del porcentaje indicado, estas no se manifestarán en forma de escalones que sean apreciables a simple vista. Cuando se pinten doble franjas en el eje de la calzada las mismas mantendrán el paralelismo, admitiéndose desplazamientos que no excedan 0,01 mts. cada 100 mts. (para doble pico aplicador). La variación del paralelismo dentro de los límites indicados no será brusca con el fin de que no se noten a simple vista. El paralelismo entre las líneas centrales y de borde de calzada o demarcatorias de carriles no tendrán diferencias, en más o en menos, superiores al 5 % del semiancho de la calzada, por km.

En virtud de las variaciones que suelen producirse en los anchos de los pavimentos, previo a la determinación de cada uno de los carriles, se efectuarán mediciones con la suficiente frecuencia para fijar la medida más conveniente, a fin de evitar cambios de alineación considerables o la posibilidad de que las líneas laterales queden muy al borde de la calzada.

Entre el borde exterior de la línea lateral y el borde del pavimento la distancia promedio deberá ser de 0,10 mts. no resultando inferior a 0,05 mts.

El espesor de las franjas será de 1,5 mm, no resultando inferior a 1,4 mm ni superior a 2,5 mm. El espesor de 1,4 mm se aceptará como excepción siempre y cuando no afecte más de un 5 % de la superficie demarcada.

La franja no presentara ondulaciones ni cualquier otra anomalía proveniente de la aplicación del material.

c) Distribución de esferas de vidrio: se distribuirán sobre el material termoplástico inmediatamente aplicado y antes de su endurecimiento a los efectos de lograr su adherencia en aquél.



La aplicación de las esferas se hará a presión, proyectándolas directamente sobre la franja pintada mediante un sistema que permita como mínimo retener el 90 % de las esferas arrojadas.

### C.3 Maquinarias

Los trabajos precedentemente descriptos se efectuarán mediante el uso de maquinarias especialmente construidas para esos fines, las cuales serán autopropulsadas y las mismas responderán como mínimo a las siguientes características:

a) Barredora: estará compuesta por un cepillo mecánico metálico rotativo de levante automático y dispositivo para regular la presión del mismo sobre el pavimento y deberá tener un ancho mínimo de 50 cm.

Además, dispondrá de un sistema de soplado de acción posterior al cepillo, de un caudal y presión adecuados para asegurar una perfecta limpieza del polvo que no saque el cepillo. La boca de salida de aire será orientada a los efectos de arrojar el polvo en la dirección que no perjudique el uso del resto de la calzada.

b) Distribuidor de imprimación: el dispositivo de riego tendrá boquilla de funcionamiento a presión neumática o hidráulica, que permita mantener el ancho uniforme de la franja regada y el control de la cantidad de material regada, y estará incluido en el regado de pintura.

c) Regador de pintura y esferas reflectantes: será automotriz, estarán reunidos en él todos los mecanismos operativos, como compresor de aire, depósito presurizado de imprimador y de material termoplástico, tuberías, boquillas de riego, tanque y boquilla para el sembrado de microesferas a presión, etc. El equipo aplicador deberá estar equipado con dispositivo multimarca.

La unidad será apta para pintar franjas amarillas simples o dobles en forma simultánea, y/o blanca de trazos continuos o alternados, y dispondrá de conjuntos de boquillas de riego adecuado a tales efectos.

Las boquillas de riego de material de imprimación y el termoplástico reflectante pulverizarán los mismos mediante la adición de aire comprimido, y la boquilla de distribución de las esferas de vidrio también funcionará mediante aire comprimido para proyectar las mismas con energía sobre el material termoplástico, con el fin de lograr la máxima adherencia sobre aquel.

### C.4 Calidad de los materiales





Los materiales intervinientes en los trabajos descriptos responderán a las siguientes condiciones:

<b>MATERIALES Y REQUISITOS</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>MÍNIMO</b>	<b>MÁXIMO</b>
a) Ligante	%	18	35
b) Dióxido de titanio	%	10	---
c) Granulometría del material libre de ligante:			
pasa # N° 16 (IRAM 1,2)	%	100	---
pasa # N° 50 (IRAM 297)	%	40	70
pasa # N°200 (IRAM 74)	%	15	55
d) Deslizamiento a 60°C	%	---	10
e) Absorción de agua Además, luego de 96 horas de inmersión no presentará ampollado y/o agrietamiento	%	---	0,5
f) Densidad	g/cm <sup>3</sup>	1,6	2,1
g) Estabilidad térmica No se observará desprendimiento de humos agresivos ni cambios acentuados de color. Punto de ablandamiento.	°C	65	130
h) Color y aspecto Será de color similar al de la muestra tipo existente en el Laboratorio Central de la D.N.V.	---	---	---
i) Adherencia No se producirá desprendimiento al intentar separar el material termoplástico con espátula, ya sea en obra o en probetas de hormigón o asfalto con material blanco o amarillo.	---	---	---
j) Resistencia a la baja temperatura A 5 °C, durante 24hs, no se observará agrietamientos de la superficie.	---	---	---
k) Contenido de esferas de vidrio	%	20	30
l) Refracción a 25°C	---	1,5	---
m) Granulometría de las esferas para incorporar:			
pasa # N° 20 (IRAM 840)	%	100	---
pasa # N° 30 (IRAM 590)	%	95	100
pasa # N°140 (IRAM 105)	%	---	10
n) Esferas perfectas (redondas e incoloras)	%	70	---

<b>ESFERAS DE VIDRIO (DE AGREGADO POSTERIOR AL PINTADO)</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>MÍNIMO</b>	<b>MÁXIMO</b>
a) Índice de refracción (a 25°C)	---	1,5	---
b) Granulometría:			
pasa # N° 20 (IRAM 840)	%	100	---
pasa # N° 30 (IRAM 590)	%	90	100
pasa # N° 80 (IRAM 177)	%	0	10
c) Esferas perfectas. Cantidad a distribuir	g/m <sup>2</sup>	300	---

NOTA: la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD se reserva el derecho a realizar los ensayos, de interpretar el resultado de los mismos, y fundamentar la aceptación o rechazo del material termoplástico y/o esferas de vidrio a "sembrar" en base a los mismos o a resultados de ensayos no previstos en estas especificaciones.

## **D) TOMAS DE MUESTRA**

### **D.1 Toma de muestras para ensayo**

Definición de sección de un tramo: el tramo se dividirá en secciones de 25 km. o fracción.

Por cada sección o fracción se sacará una muestra de material termoplástico de cada borde, eje punteado y eje amarillo (si lo hubiere). Cada muestra será representativa de esa longitud (veinticinco - 25 - km) y será analizada para determinar su aceptación, penalidad o rechazo según corresponda.

Cada una de las muestras del material termoplástico deberá ir acompañada de la respectiva muestra de microesferas.

La extracción de las muestras se hará del equipo aplicador mediante la descarga del dispositivo distribuidor sobre un recipiente adecuado.

La muestra será de un peso aproximado de 5 kg., triturándose la misma hasta obtener trozos de tamaño no mayor a 3 cm. en su dimensión máxima. Luego, se mezclará y reducirá por cuarteo a una muestra única de aproximadamente 3 kg. La mitad (1,5 kg) se remitirá al laboratorio para su análisis, quedando la otra mitad en el Distrito, perfectamente preservada y rotulada.

Para las esferas de vidrio se extraerá del distribuidor una muestra de aproximadamente 0,500 kg. La mitad (0,250 kg.) se remitirá al laboratorio para



su análisis, la otra mitad quedará en el Distrito, perfectamente preservada y rotulada.

Todas las muestras extraídas se remitirán en envases adecuados al Laboratorio de la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD o contratado por éste, para su análisis.

La INSPECCION DE OBRAS consignará en el envío: fecha, ruta, km., tipo de marca y el equipo del cual ha sido extraída la muestra, como así también la ruta, progresiva exacta, tramo comprendido, lugar del pavimento en que ha sido aplicado el material, tipo de línea: borde derecho y/o izquierdo, eje y flechas, en progresiva creciente.

NOTA: la CONTRATISTA deberá proveer a la INSPECCION DE OBRAS de los envases adecuados que sean necesarios para recepcionar y transportar a los laboratorios de ensayos los distintos materiales empleados en esos trabajos de señalamiento horizontal.

## **D.2 Toma de muestras para determinar el espesor de las líneas**

Se extraerán cinco (5) muestras de cada línea, cada 25 km. (sección), a razón de una cada cinco (5) km. en sectores elegidos al azar. Cada muestra será representativa de esa longitud (cinco - 5 - km.) y será analizada para determinar su aceptación, penalidad o rechazo según corresponda.

Si dentro de la sección evaluada hubiera sectores de eje con doble línea amarilla, se elegirá como mínimo una muestra de color amarillo por sección, de acuerdo al porcentaje de este tipo de línea que se haya demarcado en la sección.

La extracción deberá efectuarse durante la aplicación, debiendo identificarse cada muestra extraída con los siguientes datos: ruta, tramo, sección, progresiva y tipo de línea.

## **D.3 Medición para determinar el ancho de las líneas y longitud de bastones**

Se efectuarán cinco (5) mediciones de cada línea cada veinticinco (25) km. (sección), a razón de una cada cinco (5) km. en sectores elegidos al azar. Cada medición será representativa de esa longitud (cinco - 5 - km.) y será analizada para determinar su aceptación, penalidad o rechazo según corresponda.

Cada medición deberá identificarse con los siguientes datos: ruta, tramo, sección, progresiva y tipo de línea.

## **F) EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**



## **F.1 Replanteo**

En el replanteo del señalamiento horizontal se indicará, con pintura al agua, el principio y el fin de las zonas a demarcar con material termoplástico reflectante, dejándose claramente establecido las partes a señalar con doble línea amarilla, de prohibición de sobrepaso, la interrupción de borde, y los cruces ferroviarios, cuando corresponde, debiéndose en todos los casos adoptar las medidas necesarias que a tal fin indique la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD.

Asimismo, el premarcado que se realiza como guía para los equipos de demarcación deberá efectuarse con pintura al agua, en forma poco perceptible para el usuario, y deberá desaparecer a la brevedad con el fin de no confundir a los conductores.

## **F.2**

La CONTRATISTA presentará el Plan de trabajo en la propuesta correspondiente, debiéndose atener al mismo para la ejecución de las obras.

Si por algún motivo ajeno la CONTRATISTA no pudiera cumplir con el Plan antes mencionado, deberá presentar un nuevo Plan sujeto a la aprobación de la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD.

## **F.3**

La DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD entregará el pavimento en buenas condiciones para la aplicación del material termoplástico reflectante. Cuando el mismo no se encuentre en esas condiciones la CONTRATISTA lo notificará por escrito a la INSPECCION DE OBRAS, resolviéndose de común acuerdo el temperamento a adoptar en cada caso.

## **F.4**

Durante la ejecución de los trabajos la CONTRATISTA señalará la zona comprendida en los mismos en la medida necesaria, a los efectos de evitar accidentes e impedir que los vehículos circulen sobre las franjas recién pintadas y mientras estén en estado plástico que los perjudique.

De ninguna manera se podrá impedir, ni aún en forma momentánea, el tránsito en todo el ancho de la calzada; en consecuencia la CONTRATISTA acordará con la INSPECCION DE OBRAS, la forma en que se desarrollará el tránsito de cada sección a demarcar y las medidas de señalamiento que adoptará.

## **F.5**

Previo a la recepción provisional de los trabajos, toda sección que no cumpla con los requisitos constructivos exigidos en este Pliego de especificaciones será rechazada, debiendo la misma ser nuevamente demarcada por cuenta exclusiva de la CONTRATISTA.

En tanto, se suspenderá la certificación de los trabajos pendientes y se establecerá como fecha de finalización de la obra, a los efectos de la aplicación de lo establecido en el período de garantía (1.4 Punto E) y de la conservación (1.4 Punto H), la correspondiente a la terminación de las rehechas, es decir cuando la demarcación se encuentra en condiciones de recepción.

## **G) PENALIDADES**

Para el caso de incumplimiento de las condiciones estipuladas en este Pliego que a juicio exclusivo de la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD no haga necesaria la reconstrucción del trabajo ejecutado, se impondrán los siguientes descuentos, expresados en porcentaje de precio unitario contractual:

- 10 % sobre la totalidad de la sección y tipo de línea evaluada, cuando se verifiquen alguna/s de las siguientes condiciones: el material ligante sea menor del 18 % y hasta un 14 %, dióxido de titanio menor del 10 % y hasta un 9 %, contenido de esferas de vidrio, menor al 20 % y hasta el 16 %, esferas perfectas menor del 70 % y hasta 50 % y cuando el material utilizado no cumpla satisfactoriamente con el ensayo de resistencia a la baja temperatura (A - 10).

- 10% cuando en la sección considerada y dentro de la desviación admitida en las condiciones de Recepción Provisional los promedios del tramo se encuentren en los siguientes valores expresados en microcandelas Lux por metro cuadrado (mcd. Lux/m<sup>2</sup>):

EQUIPO DINÁMICO	DE MEDICIÓN
COLOR BLANCO	<b>187 a 199</b>
COLOR AMARILLO	<b>130 a 139</b>

La penalidad se aplica sobre la sección y línea evaluada.

Las secciones con la desviación admitida Punto 1.6.1 (Recepción Provisional) quedan excluidos de penalidad.

- 10% cuando el ancho de la franja sea menor de 0,10 m y hasta 0,09 m; para anchos de 0,15 m hasta 0,14 m; para anchos de 0,20 m hasta 0,19 m; para anchos de 0,30 m hasta 0,29 m. La penalidad se aplicará sobre la superficie representativa de la muestra medida (según 1.4 - D-3). Cuando el espesor sea menor de 1,4



mm y hasta 1,3 mm, y menor a 0,8 mm hasta 0,7 mm en pinturas de espesor nominal 0,8 mm. La penalidad se aplicará sobre la superficie representativa de la muestra extraída (según 1.4 - D-2).

Cuando la longitud del bastón se vea reducida entre un 3 % a 6 %, o cuando la longitud del vacío se vea excedida entre un 3 % a 6 %. La penalidad se aplicará sobre la superficie representativa de la muestra medida (según 1.4 - D-3).

- 15 % cuando en una sección de un tramo demarcado se encontraran valores comprendidos entre:

EQUIPO DINÁMICO	DE MEDICIÓN
COLOR BLANCO	<b>175 a 186</b>
COLOR AMARILLO	<b>120 a 129</b>

Siempre y cuando la suma de la superficie deficiente no supere un 20 % de la sección considerada, la penalidad se aplicará sobre la sección y línea evaluada.

Cuando la superficie deficiente en las condiciones mencionadas supere el 20 %, es motivo de rechazo de esa sección, debiendo ser ejecutado nuevamente por cuenta exclusiva por la CONTRATISTA.

- 15 % sobre la totalidad de la sección y tipo de línea evaluada, cuando el material utilizado no cumpla satisfactoriamente con el ensayo indicado precedentemente (A -10), o por incumplimiento de la granulometría de las esferas de vidrio incorporadas y/o sembradas dentro del 10 % de deficiencias con respecto a lo especificado, o por contener dióxido de titanio entre 9 % y hasta 8 %.

- 25 % sobre la totalidad de la sección y tipo de línea evaluada, cuando se cumpla alguna/s de las siguientes condiciones: el contenido de esferas de vidrio sea menor del 16 % y hasta 13 %, esferas perfectas menor del 50 % y hasta 40 %, incumplimiento de la granulometría de las esferas de vidrio incorporadas y/o sembradas en un porcentaje mayor del 10 % de diferencia con respecto de lo especificado, dióxido de titanio entre 8 % y hasta 7 %.

- Para el caso del ensayo (A -10) la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD aplicará este descuento cuando, no cumpliendo el mismo, considere que los márgenes de diferencia pueden ser admisibles, caso contrario dispondrá la reconstrucción de los sectores demarcados con el material observado.

- 25 % cuando el espesor de la franja sea menor de 1,3 mm y hasta 1 mm. La penalidad se aplicará sobre la superficie representativa de la muestra extraída (según 1.4 - D-2).



- 25 % cuando el ancho de la franja para 0,10 m sea menor de 0.09 m y hasta 0,08 m; para 0,15 m entre 0,14 m y 0,13 m; para 0,20 m entre 0,19 m y 0,18 m; para 0,30 m entre 0,29 m y 0,28 m. La penalidad se aplicará sobre la superficie representativa de la muestra medida (según 1.4 - D-3).

Estos descuentos, que serán acumulativos, se efectuarán en la certificación de los tramos donde los resultados del laboratorio y medición correspondiente acusen deficiencias, y no cumplan con lo establecido en este Pliego. En caso de atraso de los ensayos, se aplicará en los certificados que se expidan con posterioridad a la obtención de los resultados de los ensayos.

Será **rechazado**, debiendo ser ejecutado nuevamente por cuenta exclusiva de la CONTRATISTA, el tramo donde en los ensayos de los materiales surja alguna de estas diferencias:

- Material ligante menor de 14 %.
- Dióxido de titanio menor de 7 %.
- Contenido de esferas de vidrio menor de 13 %.
- Índice de reflexión de las esferas incorporadas menor de lo establecido (1,5).
- Esferas perfectas menor de 40 %.
- Deslizamiento por calentamiento a 60 °C mayor del exigido (10 %)
- Absorción de agua mayor que el estipulado (0,5 %) y que no cumpla la resistencia de baja temperatura.
- Índice de refracción de las esferas a sembrar a 25 °C menor de lo establecido (1,50).
- Espesor de la franja menor de 1 mm (e: 1,5 mm) y 0,5 mm para pinturas de espesor nominal 0,8 mm.
- Ancho de la franja menor de 8 cm (10 cm); 13 cm (15 cm); 18 cm (20 cm); 28 cm (30 cm).
- Longitud del bastón reducida en más de un 6 % o excedida en más de un 20 %.
- Longitud del vacío excedida en más de un 6 % o reducida en más de un 20 %.
- Reflectancia menor a:

EQUIPO DINÁMICO	DE MEDICIÓN
COLOR BLANCO	<b>175</b>
COLOR AMARILLO	<b>120</b>

Se admitirán las desviaciones establecidas en 1.6

## I) MEDICIÓN Y PAGO

La demarcación horizontal se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de demarcación ejecutada y aprobada por la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD, en función del ancho y espesor de cada línea.



Si de los análisis efectuados por Laboratorio de la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD, o contratado por éste, o de las verificaciones de obra, surgieran deficiencias en los materiales empleados o en los trabajos ejecutados, se aplicarán las penalidades establecidas en el Punto 1.4.G de estas Especificaciones.

La unidad de medida contemplara las tareas de limpieza, imprimación; adquisición, calentamiento, aplicación de pintura, provisión y regado de las esferas de vidrio y toda otra operación o gasto necesario para dejar la calzada demarcada en la forma especificada y en condiciones de ser aprobada por la INSPECCION DE OBRAS, como así también los costos de conservación que incluye la reposición del material deteriorado.

La cantidad ejecutada, medida en la forma establecida, se pagará por Ajuste Alzado de acuerdo al avance de obra, según lo establecido en el PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

#### **1.4.1. EQUIPO MÍNIMO PARA LA EJECUCIÓN DE TAREAS DE DEMARCACIÓN HORIZONTAL**

- a) Un (1) equipo fusor del material termoplástico y su unidad tractora.
- b) Un (1) equipo aplicador de imprimador y de material termoplástico (multimarca) autopropulsado y sembrado de esferas.

Característica del equipo: de dos o cuatro marchas hidráulicas sin escalonamiento para regulación exacta de velocidad. Dos depósitos de esferas de vidrio presurizados con opción de contener agitador hidráulico para una mejor homogeneización. Puesto de mando con todos los instrumentos ajustables lateralmente. Soporte de pico aplicador ajustable y fácilmente extensible para señalizaciones centrales y laterales. Capacidad mínima del depósito de termoplástico 400 litros (presurizable o no). Para la aplicación pulverización en doble línea de 10 cm. o 15 cm. el equipo deberá contar con doble pico aplicador de termoplástico.

- c) Un (1) equipo barredor y soplador que podrá estar integrado al equipo detallado en el punto precedente.
- d) Un (1) dispositivo atenuador de impacto. Sin la presencia de este equipo mínimo en el lugar de la obra no se permitirá la realización de los trabajos. Los mismos se efectuarán cuando el equipo sea completado.

NOTA: en tramos no liberados al tránsito este equipo no es exigible.



## **Rendimiento de los equipos**

El conjunto operativo compuesto por estos tres equipos deberá tener una capacidad mínima de aplicación de 3000 m<sup>2</sup> por jornada de 8 horas.

NOTA: los equipos a) y b) podrán indistintamente encontrarse montados en una sola unidad motriz en forma conjunta, o bien en forma individual y en unidades separadas.

### **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE AMORTIGUADORES MÓVILES EN OBRAS DE SEÑALIZACIÓN:**

Cada tren de trabajo deberá contar con un sistema de atenuación de impacto, luces giratorias y panel de flecha de mensaje variable.

El sistema de atenuación será del Tipo AM, y Tipo de Instalación Temporal o Transitoria y deberá cumplir con las "Recomendaciones sobre Sistemas de Contención de Vehículos. Sección amortiguadores de impacto"

(RSVV/AI), Edición Junio 2002, aprobado por Resolución AG N° 423/02. En el caso de que el Dispositivo no esté incluido en el Catálogo contenido en la RSVV/AI Resolución 423/02 deberá cumplimentar el Punto 9 – Procedimiento administrativo previsto en la aludida resolución.

El nivel de ensayo de acuerdo a las recomendaciones aprobadas por Resolución N° 423/02 y para el tipo de instalación aludida se corresponde con el TL-2 (Norma Americana NCHRP 350) o con el Nivel 80 (Norma Europea EN 1317).

#### **1.4.2. ELEMENTOS DE MEDICIÓN**

La CONTRATISTA deberá proveer a la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD de los elementos que a continuación se detallan para efectuar comprobaciones de las cualidades y medidas de los materiales que se utilizan.

a) Termómetro graduado de contacto para medir la temperatura de la superficie a demarcar a fin de verificar que cumpla con lo especificado para la aplicación de los materiales.

b) Calibre para establecer espesores del material colocado, con apreciación de una décima de milímetro.

c) Chapas de aluminio o acero galvanizado cuyas dimensiones mínimas serán: ancho 0,10 m. mayor al ancho de la línea, largo 0,20 m. mayor al



ancho de la línea. Ejemplo: para una línea de ancho de 0,10 m. la chapa será de: 0,20 m. X 0,30 m.; para eje doble amarillo de 0,10 m. la chapa será de: 0,20 m. X 0,40 m. El espesor de la chapa no será inferior a 2 mm, en la cantidad que considere necesaria la INSPECCION DE OBRAS y en relación con el volumen de obra.

d) Elementos para medición de longitudes y curvas de trabajos efectuados (tipo odómetro o similar).

e) Rollos de cinta adhesiva para controlar espesores.

f) Lente de 20 aumentos.

g) Bolsas de polietileno resistentes y cajas de cartón para la guarda de las muestras extraídas, en la cantidad que lo requiera la INSPECCION DE OBRAS.

La CONTRATISTA deberá entregar estos elementos a la DIRECCION NACIONAL DE VIALIAD en el momento de toma de posesión, debiendo constar en la misma dicha provisión.

## **1.5. SEÑALAMIENTO HORIZONTAL CON MATERIAL TERMOPLÁSTICO REFLECTANTE APLICADO POR EXTRUSIÓN**

La presente especificación comprende las características generales que deberá reunir la demarcación de sendas peatonales, líneas de frenado, isletas y flechas direccionales de acuerdo a los gráficos que forman parte de la presente documentación, y en eje, bordes, líneas de carriles en sectores de alto desgaste indicado por el proyecto.

### **1. Características generales**

La señalización se hará según se indique en las condiciones generales del Contrato. Las flechas indicadoras serán rectas o curvas, según su finalidad y su trazo será lleno, y las zonas peatonales e isletas serán de fajas alternadas o continuas.

Curvas: se demarcarán conforme al MSH, una a 150 mts. antes del inicio de curva (frente a la señal de prevención) y otra en el inicio de la curva, conforme lo indique la INSPECCION DE OBRAS.

### **2. Materiales**

a) Reflectantes: termoplástico de aplicación en caliente, de color blanco o amarillo, con adición de esferas de vidrio transparente.

b) Imprimación: de acuerdo a lo especificado en el 1.3. del presente pliego.

c) Esferas de vidrio: de acuerdo al cuadro de materiales.

d) Material termoplástico:

<b>MATERIALES Y REQUISITOS</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>MÍNIMO</b>	<b>MÁXIMO</b>
Ligante	%	18	24
Dióxido de titanio (x)	%	10	
Esferas de vidrio: contenido	%	20	30
Granulometría:			
Pasa # N° 20 (IRAM 840)	%	100	
Pasa # N° 30 (IRAM 420)	%	90	
Pasa # N° 80 (IRAM 177)	%		10
Índice de refracción -25 °C		1,50	
Esferas perfectas (redondas e incoloras)	%	70	
Granulometría del material libre de ligante:			
Pasa # N° 16 (IRAM 1,2)	%	100	
Pasa # N° 50 (IRAM 297)	%	50	80
Pasa # N° 200 (IRAM 74)	%	15	55
Punto de ablandamiento	°C	65	130
Deslizamiento por calentamiento	%		10
Absorción de agua Además luego de 96 horas de inmersión no presentará cuarteado y/o ampollado y/o agrietamiento	%		0,5
Densidad	g/cm <sup>3</sup>	1,9	2,5
Estabilidad térmica: No se observará desprendimiento de humos agresivos ni cambios acentuados de color			
Color y aspecto Será de color similar al de la muestra tipo existente en el Laboratorio de la D.N.V.			
Adherencia No se producirá desprendimiento al intentar separar el material termoplástico con espátula y aplicado sobre probeta asfáltica si es de color blanco, o sobre probetas de H° previamente imprimada si es de color amarillo			
Resistencia a la baja temperatura			



A 5 °C, durante 24hs, no se observará agrietamientos de la superficie			
Esferas de vidrio a sembrar: Índice de refracción 25 °C		1,5	
Granulometría:			
Pasa # N° 20 (IRAM 840)	%	100	
Pasa # N° 30 (IRAM 590)	%	90	100
Pasa # N° 80 (IRAM 177)	%		10
Esferas perfectas (redondas e incoloras)	%	70	
Cantidad a sembrar	g/m <sup>2</sup>	500	
<b>(x)</b> ESTE REQUISITO SE EXIGIRÁ ÚNICAMENTE PARA EL TERMOPLÁSTICO DE COLOR BLANCO			

NOTA: la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD se reserva el derecho a realizar los ensayos, de interpretar el resultado de los mismos, y fundamentar la aceptación o rechazo del material termoplástico y/o esferas de vidrio a "sembrar", en base a los mismos o a resultados de ensayos no previstos en estas especificaciones.

### 3. Ejecución de las obras

1º) El replanteo de la señalización horizontal se indicará con pintura al agua, tiza u otra aplicación temporal, desde el principio hasta el fin de las obras a demarcar.

2º) La superficie sobre la cual se efectuará la demarcación, será cepillada, soplada y secada a efectos de lograr la eliminación de toda materia extraña a la imprimación. La Inspección controlará que este trabajo se ejecute en forma prolija, no autorizando la colocación del material termoplástico en las zonas preparadas que considere deficientes

3º) En ningún caso se deberá aplicar el material termoplástico cuando la temperatura del pavimento sea menor de 5 °C y cuando las condiciones climáticas sean adversas (lluvias, humedad, nieblas, heladas, polvaredas, etc.).

4º) La DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD entregará el pavimento en buenas condiciones para la aplicación del material termoplástico reflectante. Cuando el mismo no se encontrase en estas condiciones la CONTRATISTA lo notificará a la INSPECCION DE OBRAS, resolviéndose de común acuerdo el temperamento a adoptar en cada caso.

5º) El material termoplástico será calentado en la caldera, por vía indirecta y agitado en forma mecánica a fin de lograr su homogeneización, y se calentará a la temperatura de aplicación adecuada de manera tal de obtener una capa uniforme de un espesor mínimo de 3 mm. La INSPECCION DE OBRAS controlará la



temperatura para evitar el recalentamiento que provoque alteraciones en el material, admitiéndose una tolerancia de los 10 °C en más con respecto a la temperatura estipulada por el fabricante.

6º) La descarga de aplicación se efectuará por medio de una zapata y la superficie a obtenerse deberá ser de ancho uniforme, presentar sus bordes bien definidos, rectos y nítidos, libres de burbujas, grietas, surcos, ondulaciones superficiales, ampollas o cualquier otra anomalía proveniente del material, sin alteraciones del color.

7º) Simultáneamente con la aplicación del material termoplástico se procederá al sembrado de esferas de vidrio a los efectos de obtener reflectancia inmediata. Esta operación deberá estar perfectamente sincronizada con la temperatura del material termoplástico que se aplica, de modo tal que las esferas no se sumerjan totalmente ni se distribuya tan superficialmente que haya mala retención.

Además, se deberá dispersar uniformemente en toda la superficie de la franja. Este sembrado deberá responder como mínimo a lo especificado de 500 gr. por metro cuadrado, pero es obligación de la CONTRATISTA incrementar esta cantidad si ello fuese necesario para la obtención inmediata de la reflectancia adecuada.

8º) Antes de verter las esferas de vidrios a la tolva del distribuidor la INSPECCION DE OBRAS verificará que el envase en que están contenidas se encuentra herméticamente cerrado, de manera tal que al proceder a su abertura comprobará que las mismas estén completamente secas y que no se presenten pegadas entre sí.

9º) La demarcación horizontal con material termoplástico reflectante deberá ser librada al tránsito en un tiempo no mayor de 30 minutos.

10º) Durante la realización de los trabajos la CONTRATISTA señalará debidamente la zona de trabajo, como mínimo según lo establecido en el 1.2 de estas especificaciones técnicas, debiendo tomar todas las medidas que considere necesarias para que de ninguna manera se impida el libre tránsito por la ruta, ni aun que sea suspendido en forma momentánea.

11º) Las extrusiones aplicadas en pavimentos de hormigón se inscribirán dentro de un recuadro de acrílico negro para lograr el contraste necesario. El costo de este recuadro se incluirá en el precio unitario del ítem extrusión.

#### **4. Tomas de muestras**

Durante la ejecución de los trabajos se tomará una muestra de material termoplástico y microesferas, cada 100 m<sup>2</sup> de demarcación.

## 6. Penalidades

Para el caso de incumplimiento de alguna de las condiciones estipuladas en este Pliego, que a juicio exclusivo de la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD no haga necesaria la reconstrucción del trabajo ejecutado, se impondrán los siguientes descuentos, expresados en porcentajes del precio unitario contractual.

Estos descuentos se efectuarán en los tramos donde los resultados del laboratorio y medición correspondiente acusen deficiencias:

- 10 % cuando se verifiquen alguna/s de las siguientes condiciones: el material ligante sea menor del 18 % y hasta el 14 %; dióxido de titanio menor del 10 % y hasta el 9 %; contenido de esferas de vidrio menor de 20 % y hasta 16 %; esferas perfectas menor del 70 % y hasta un 50 %; espesor de la franja entre 3 mm. y 2,8 mm. y cuando el material utilizado no cumple satisfactoriamente con el ensayo de resistencia a la baja temperatura (A -10).
- 10% cuando en el tramo considerado, y dentro de la desviación admitida en las condiciones de Recepción Provisional, los promedios del tramo se encuentren en los siguientes valores:

Para marcas (flechas, sendas, símbolos, etc.)

EQUIPO DINÁMICO	DE MEDICIÓN
COLOR BLANCO	<b>160 a 179</b>
COLOR AMARILLO	<b>120 a 139</b>

Los tramos con la desviación admitida Punto 1.6.1 (Recepción Provisional) quedan excluidos de penalidad.

- 15 % cuando el material utilizado no cumple satisfactoriamente con el ensayo indicado precedentemente (A -10), o por incumplimiento de la granulometría de las esferas de vidrio, incorporadas y/o sembradas, dentro del 10 % de deficiencia con respecto a lo especificado, o por contener dióxido de titanio entre el 9 % y hasta el 8 %.

-25 % cuando se cumpla alguna/s de las siguientes condiciones: el contenido de las esferas de vidrio sea menor del 16 % y hasta el 13 %, esferas perfectas menor de 50 % y hasta 40 %, incumplimiento de la granulometría de las esferas de vidrio, incorporadas y/o sembradas, en un porcentaje mayor del 19 % de eficiencia con respecto a lo especificado; dióxido de titanio entre 8% y hasta el 7 %, espesor de la franja entre 2,6 mm y 2,8 mm.

Para líneas longitudinales (bordes, ejes, etc.) se aplicarán los valores de reflectancia y anchos de franja establecidos en **1.4.G - Penalidades**

Para el caso del ensayo (A -10) la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD aplicará este descuento cuando no cumpliendo plenamente los mismos, considere que los márgenes de diferencia pueden ser admisibles. Caso contrario, dispondrá la reconstrucción de los sectores demarcados con el material observado.

**Será rechazado**, debiendo ser ejecutado nuevamente por cuenta exclusiva de la CONTRATISTA, el tramo donde de los ensayos de los materiales surjan algunas de estas deficiencias:

- Material ligante menor del 14 %
- Dióxido de titanio menor del 7%
- Contenido de esferas menor del 13 %.
- Índice de reflexión de las esferas incorporadas menor de lo establecido (1,5 %).
- Esferas perfectas menores del 40 %.
- Deslizamiento por calentamiento de 60 °C mayor del exigido (10 %)
- Absorción del agua mayor que lo estipulado (0,5 %) y que no cumpla con la resistencia a baja temperatura.
- Índice de refracción 25 °C menor de lo establecido (1,5 %)
- Espesor de la franja menor de 2,6 mm.
- Reflectancia menor a:

Para líneas longitudinales (bordes, ejes, etc)

EQUIPO DINÁMICO	DE MEDICIÓN
COLOR BLANCO	<b>175</b>
COLOR AMARILLO	<b>120</b>

Para marcas (flechas, sendas, símbolos, etc.)

EQUIPO	MIROLUX P 12
COLOR BLANCO	<b>160</b>
COLOR AMARILLO	<b>120</b>

## 8. Medición y pago

La demarcación horizontal con extrusión se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de demarcación ejecutada y aprobada. Si de los análisis efectuados por Laboratorio de la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD, o contratado por éste, o de las verificaciones de obra, surgieran deficiencias en los materiales empleados, o en



los trabajos ejecutados, se aplicarán las penalidades establecidas en el Punto 1.5.6 precedente.

En la demarcación de números, letras, símbolos, flechas, etc., la superficie a certificar se computará calculando vacíos por llenos, encuadrando la figura dentro de rectángulos.

La unidad de medida contemplara las tareas de limpieza, imprimación, adquisición, calentamiento, aplicación de pintura, provisión y regado de las esferas de vidrio, aplicación de contraste en marcas, y toda otra operación o gasto necesario para dejar la calzada demarcada en la forma especificada y en condiciones de ser aprobada por la INSPECCION DE OBRAS, como así también los costos de conservación que incluye la reposición del material deteriorado.

La cantidad ejecutada, medida en la forma establecida, se pagará por Ajuste Alzado de acuerdo al avance de obra, según lo establecido en el PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

### **1.5.1. EQUIPOS**

1º) La CONTRATISTA deberá utilizar equipos en buen estado de funcionamiento y en la cantidad suficiente para realizar la obra en el período establecido.

2º) Cada unidad operativa constará de:

- a) Equipo para fusión del material por calentamiento indirecto provisto de un agitador y con indicador de temperatura.
- b) Equipo mecánico necesario para limpieza, barrido y soplado del pavimento.
- c) Equipo para la aplicación del material termoplástico. Las esferas superficiales podrán aplicarse en forma manual o mecánica.

### **1.6. SEÑALAMIENTO HORIZONTAL CON MATERIAL TERMOPLÁSTICO REFLECTANTE APLICADO POR PULVERIZACIÓN Y/O EXTRUSIÓN**

#### **Condiciones generales para la recepción provisional de las obras**

1) Para proceder a la recepción provisional de los trabajos deberá verificarse el cumplimiento de las disposiciones contractuales y de lo establecido en la Sección 1.4 - F y Sección 1.5 - 3 (Ejecución de las obras) según corresponda.

Se deberán efectuar las verificaciones de la reflectancia diurna y nocturna y el control de ancho y espesor de la franja y de los ciclos del discontinuo especificados.





Entre los 15 y 90 días de finalizada la demarcación de ejes o líneas de bordes (pulverización – extrusión – línea vibrante – línea para lluvia – línea de borde 10 X 10), se efectuará la medición del índice de reflectancia, con equipo dinámico de medición de reflectancia (Angulo de iluminación: **1°24** - Angulo de observación: **2°29**).

Los valores mínimos fijados para esta medición, necesaria para la R.P., serán los siguientes:

EQUIPO DINÁMICO	DE MEDICIÓN
COLOR BLANCO	<b>200</b>
COLOR AMARILLO	<b>140</b>

Se admitirá una disminución de hasta un 5 %, la que no será objeto de penalidades siempre y cuando el promedio del tramo sea igual o mayor a los siguientes valores:

EQUIPO DINÁMICO	DE MEDICIÓN
COLOR BLANCO	<b>200</b>
COLOR AMARILLO	<b>140</b>

Si el promedio del tramo fuese inferior a los valores indicados precedentemente será recibido con la aplicación de la respectiva penalidad.

Si las mediciones se efectuaran entre los 90 y 180 días de finalizado el tramo se admitirá una disminución de un 10 % en los valores indicados precedentemente al igual que en los indicados en las penalidades. Transcurrido este plazo se respaldará en evaluaciones visuales de integridad y reflectancia nocturna realizadas por la INSPECCION DE OBRAS.

3) Extrusión: Flechas comunes, combinadas, banda de frenado, sendas peatonales, bandas óptico sonoras, texto, símbolos, números, etc.

Entre los 15 y 90 días de finalizada la demarcación se efectuará la medición del índice de reflectancia, con equipo estático MiroLux MP – 12.

Los valores mínimos fijados para esta medición, necesaria para la R.P., serán las siguientes:

Color blanco: 180 mcd. Lux m2  
Color amarillo: 140 mcd. Lux m2

Se admitirá una disminución puntual de hasta un 10%, la que no será objeto de penalidades siempre y cuando el promedio de la marca medida sea igual o mayor a los siguientes valores:

Color blanco: 180 mcd. Lux m2  
Color amarillo: 140 mcd. Lux m2

Si las mediciones se efectuaran entre los 90 y 180 días de finalizado el tramo se admitirá una disminución de un 10 % en los valores indicados precedentemente al igual que en los indicados en las penalidades. Transcurrido este plazo se respaldará en evaluaciones visuales de integridad y reflectancia nocturna realizadas por la INSPECCION DE OBRAS.

4) Las causales de rechazo de tramos o secciones se establecen en 1.4.G - Penalidades y 1.5.6) Penalidades.

5) Respecto al grado de inmersión de las esferas en el material termoplástico, ello se constatará haciendo uso de una lente de 20 aumentos en los puntos que así lo considere necesario la INSPECCION DE OBRAS. Las secciones que no cumplan esas exigencias serán rechazadas, debiendo la CONTRATISTA arbitrar los medios necesarios para satisfacer aquellas.

## 7) ACTA DE RECEPCIÓN PROVISIONAL

Finalizado el tramo se requerirá a la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD la concurrencia del Equipo de medición dinámica de reflectancia.

Con los resultados de las mediciones dinámicas (que serán comunicados por la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD), y de ser satisfactorios los mismos, la INSPECCION DE OBRAS labrará el ACTA DE RECEPCIÓN PROVISORIA. En el caso que se comunique la no concurrencia del equipo o vencido el plazo de 180 días posteriores a la fecha de finalización del tramo, la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD realizará evaluaciones visuales de integridad y reflectancia nocturna y redactará el informe correspondiente, en el cual respaldará el Acta de Recepción Provisional, siempre y cuando el resultado de la citada evaluación sea satisfactoria.

## 2. BANDAS ÓPTICO - SONORAS - EJECUTADAS CON MATERIAL TERMOPLÁSTICO - APLICADAS POR EXTRUSIÓN

### 2.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

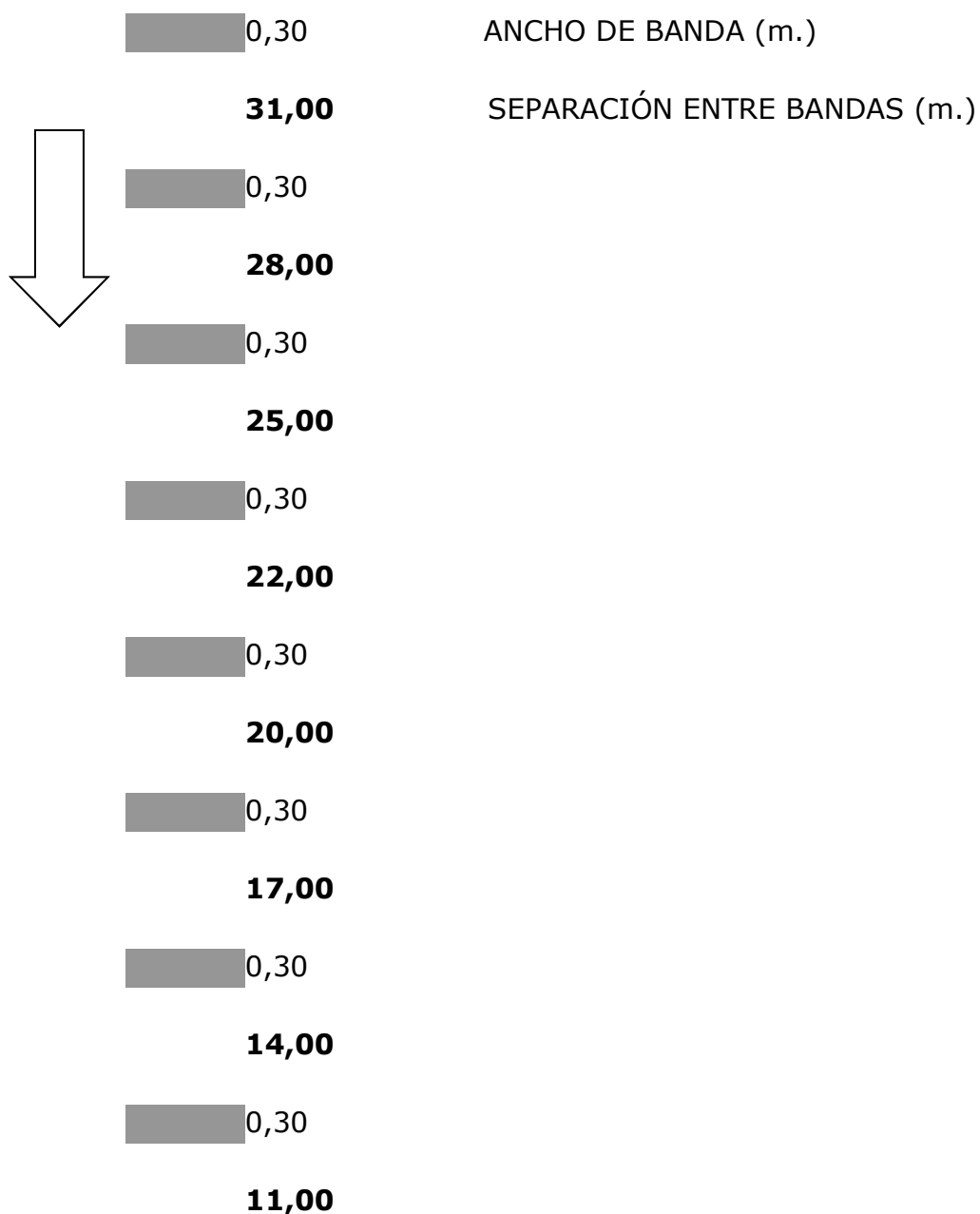
La presente especificación comprende las características generales que deberá reunir la ejecución de bandas óptico-sonoras, cualquiera sea la distribución y dimensionamiento de las mismas.

### 2.1.1. Características Generales

La aplicación de bandas óptico-sonoras se efectuará de acuerdo con la normativa emitida por la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD, para los diferentes puntos de riesgo, los cuales son resueltos por vía separada de la presente especificación

**Las bandas óptico-sonoras deben demarcarse en todo el ancho de la calzada.**

#### **DISPOSICIÓN BANDAS ÓPTICO SONORAS**



0,30

**11,00**

0,30

**11,00**

0,30

**11,00**

0,30

**11,00**

0,30

DISTANCIA RECOMENDABLE 35 m. DEL EVENTO.

**215,90 m.**

### 2.1.2. Materiales

- A) Termoplástico Reflectante: de aplicación en caliente color blanco o amarillo, con posterior sembrado de esferas de vidrio.
- B) Imprimador: será de tipo asfáltico o a base de resinas acrílicas según el tipo de superficie a tratar.
- C) Esferas de Vidrio: de acuerdo al cuadro de materiales.

El material debe cumplir con los siguientes requisitos:

Componentes	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de Ensayo
<b>1 - Material Termoplástico:</b>				
Material Ligante	%	15	30	A - 1
Dióxido de Titanio (solo p/ mat. blanco)	%	10	-	A - 2
<b>2 - Esferas de Vidrio:</b>				
Contenido	%	20	30	
Granulometría:				
Pasa Tamiz N' 16 (IRAM 1,2 mm)	%	100	-	



Pasa Tamiz N' 30 (IRAM 590 u)	%	60	-	
Pasa Tamiz N' 50 (IRAM 297u)	%	40	-	
Pasa Tamiz N' 100 (IRAM 149u)	%	0	-	
Índice de refracción A 25 °C	°C	1,5	-	
Esferas perfectas (redondas e incoloras)	%	75	-	

### 3 - Granulometría del Material - Libre Ligante

**Aclaración:** Los áridos a utilizar deberán ser objeto de una exigente elección. Su naturaleza será cuarcítica o feldespática y procedente de trituración.

Pasa Tamiz N' 4 (IRAM 4,8 mm)	%	100	-	A - 1
Pasa Tamiz N' 8 (IRAM 2,4 mm )	%	90	-	A - 1
Pasa Tamiz N' 16 (IRAM 1,2 mm)	%	65	-	A - 1
Pasa Tamiz N' 30 (IRAM 590 u)	%	45	-	A - 1
Pasa Tamiz N' 50 (IRAM 297 u)	%	25	-	A - 1
Pasa Tamiz N' 100 (IRAM 149 u)	%	15	-	A - 1
Pasa Tamiz N' 200 (IRAM 74 u)	%	5	-	A - 1
Punto de ablandamiento	°C	70	120	-
Densidad de material fundido	Gr/cm <sup>3</sup>	1,8	2,6	A - 6
Deslizamiento en plano inclinado por calentamiento a 70 °C durante 48 hs.	%	-	2	A - 4
Absorción de agua	%	-	0,5	A - 5



luego de 96 hs. de inmersión (no presentará cuarteado y/o ampollado y/o agrietado)				
Resistencia a la baja temperatura	-	-	-	A - 10

### 2.1.3. Color, aspecto y espesor

Será de color similar al de la muestra tipo, tanto para color blanco como así también para la de color amarillo (179 - C Pantone). Su espesor será de 10 mm., con una tolerancia de + 2 mm - 1 mm y 5 mm con una tolerancia + - 1 mm.

### 2.1.4. Estabilidad Térmica

No se observarán desprendimientos de humos agresivos, ni cambios acentuados de color.

### 2.1.5. Adherencia

No se producirán desprendimientos al intentar separar el material termoplástico (mediante uso de espátula) aplicado con un espesor mínimo de 6 mm sobre probeta asfáltica.

Complementariamente a esta prueba se verificará el grado de adherencia luego de efectuada la prueba de impacto, observando que la muestra se mantiene adherida a la placa de aluminio.

### 2.1.6. Prueba de Impacto

Cumpliendo con lo especificado para este tipo de ensayo, y una vez que la probeta ha permanecido 24 horas a 0 °C, se efectuará de inmediato el ensayo de impacto utilizando el aparato diseñado para este fin. Una vez terminado y retirada la muestra, no deberán observarse:

Fisuras que comprometan la integridad de la muestra, ni desprendimiento de la misma sobre la placa base.

El hundimiento que pueda producir el punzón sobre la muestra reflejará en la cara posterior, sobre la placa de aluminio, donde se adhiere la misma, una impronta proporcional a éste, de forma convexa, limitada en su diámetro por el agujero de la base del aparato donde se apoya la muestra.

### 2.1.7. Resistencia al aplastamiento a temperatura elevada

Sobre una probeta de 7 a 8 mm de espesor se colocará una pieza de 100 gr. de peso con una superficie de apoyo de forma circular de 5 cm<sup>2</sup>, colocada en estufa durante 24 horas, el hundimiento que produzca la pieza, durante este lapso de tiempo, no deberá ser mayor a 1 mm.

### 2.1.8. Resistencia al desgaste por el Método de rueda cargada

Utilizando el método ISSA PTB N° 109 1978 se ensayará una muestra de las dimensiones requeridas para este ensayo. Luego de 5.000 ciclos (cinco mil) a 25 °C con rueda de 25,4 mm de ancho y 75 mm de diámetro en goma de 60-70 shoreAp de dureza y carga de 25 kg. en condición húmeda, no deberá presentar desgaste apreciable ni deformación.

## 2.2. ESFERAS DE VIDRIO A SEMBRAR

Índice de refracción	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de Ensayo
A 25 °C	gradián	1,5	-	-
Esfericidad	%	75	-	-
Granulometría :				
Pasa tamiz N°16 (IRAM 1,2mm)	%	100	-	-
Pasa tamiz N° 20 (IRAM 840u)	%	90	100	-
Pasa tamiz N° 30 (IRAM 590u)	%	25	35	-
Pasa tamiz N° 50 (IRAM 297u)	%	0	5	-

## 2.3. ENSAYOS A EFECTUAR "IN SITU" SOBRE LAS BANDAS ÓPTICO-SONORAS.

### 2.3.1. Resistencia al deslizamiento

Se determinará el coeficiente de resistencia al desplazamiento mediante la utilización de un péndulo de rozamiento.

Péndulo SRT (Skid Resistance Tester): se toma como referencia la norma española UNE 135 - 272 - 94 para señalización horizontal.



### **2.3.2. Niveles de retrorreflectancia inicial**

Mediante la utilización de equipo retrorreflectómetro Mirolux MP - 12 se determinará los niveles de luminancia retrorreflejada para cada color utilizado en la ejecución de las bandas óptico-sonoras. Su valor será igual al de los exigidos en el capítulo **1.5**

Esta determinación se efectuará una vez terminada la ejecución de las bandas y, con posterioridad, se efectuará un barrido a fondo sobre la misma verificando que no quede microesfera suelta sobre la superficie.

### **2.3.3. Niveles mínimos de retrorreflectancia inicial arrojada por color de banda**

Deberán cumplir con idénticos valores a los establecidos en el ítem 6. PENALIDADES del Punto 1.5. SEÑALAMIENTO HORIZONTAL CON MATERIAL TERMOPLÁSTICO REFLECTANTE APLICADO POR EXTRUSIÓN

## **2.4. PENALIDADES**

Serán igual a la detallada en el ítem 6. PENALIDADES del Punto 1.5 de este Pliego de Especificaciones Técnicas, para material aplicado por extrusión. Se establece que se rechazarán las bandas cuyo espesor sea superior o inferior a la tolerancia consignada en el Punto 2.1.3 Color, aspecto y espesor.

## **2.5. MEDICIÓN Y PAGO**

La demarcación se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de demarcación ejecutada y aprobada por la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD en función del espesor de cada línea.

La unidad de medida contemplará los trabajos de limpieza, imprimación, adquisición, calentamiento, aplicación de pintura, provisión y regado de las esferas de vidrio, aplicación de contraste en marcas y toda otra operación o gasto necesario para dejar la calzada demarcada en la forma especificada y en condiciones de ser aprobada por la INSPECCION DE OBRAS, como así también los costos de conservación que incluye la reposición del material deteriorado.

La cantidad ejecutada, medida en la forma establecida, se pagará por Ajuste Alzado de acuerdo al avance de obra, según lo establecido en el PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.





## 2.6. ELEMENTOS DE MEDICIÓN

Ídem capítulos 1.4.2

### 3. SEÑALAMIENTO HORIZONTAL CON PINTURA ACRÍLICA PARA PAVIMENTOS APLICADA A TEMPERATURA AMBIENTE CON EQUIPO MECÁNICO DE PROYECCIÓN NEUMÁTICA

#### 3.1. NORMAS GENERALES

##### b) Normas generales

Ver capítulo 1.1

##### c) Aplicación

La superficie sobre la cual se efectuará el pintado deberá limpiarse prolijamente a los efectos de eliminar toda materia extraña que pueda impedir la liga perfecta, polvo, arena, humedad, etc.

La limpieza se efectuará mediante raspado si fuera necesario y, posteriormente, cepillado y soplado con equipo mecánico.

El riego del material de imprimación: se efectuará inmediatamente después de la limpieza. Se empleará imprimador de las características indicadas en el punto 1.3, que permite aplicar la pintura reflectante inmediatamente después de alcanzadas las condiciones adecuadas (secado).

La franja de imprimación tendrá un mayor ancho de CINCO CENTÍMETROS (5 cm.) que la línea reflectante, excedente que quedará repartido en ambos lados por partes iguales.

El ancho de las franjas no presentará variaciones al 5 % en más o en menos, y si las hubieren dentro del porcentaje indicado, estas no se manifestarán en forma de escalones que sean apreciables a simple vista. Cuando se pinten doble franjas en el eje de la calzada, las mismas mantendrán el paralelismo, admitiéndose desplazamientos que no excedan 0,01 m. cada 100 mts. La variación del paralelismo dentro de los límites indicados no será brusco con el fin de que no se noten a simple vista.

El paralelismo entre las líneas centrales y de borde de calzada o demarcatorias de carriles no tendrá diferencias, en más o en menos, superiores al 5 % del semiancho de la calzada, por km.



En virtud de las variaciones que suelen producirse en los anchos de los pavimentos, previo a la determinación de cada uno de los carriles, se efectuarán mediciones con la suficiente frecuencia para fijar la medida más conveniente, a fin de evitar cambios de alineación considerables o la posibilidad de que las líneas laterales, queden muy al borde de la calzada.

Entre el borde exterior de la línea lateral y el borde del pavimento la distancia promedio deberá ser de 0,10 m. no resultando nunca inferior a 0,05 m.

La franja no presentara ondulaciones ni cualquier otra anomalía proveniente de la aplicación del material.

Distribución de esferas de vidrio: se distribuirán sobre la pintura inmediatamente después de aplicada y antes de su endurecimiento a los efectos de lograr su adherencia.

La aplicación de las esferas se hará a presión, proyectándolas directamente sobre la línea pintada mediante un sistema que permita como mínimo retener el 90 % de las esferas arrojadas.

Acrílico negro: se incluye en el presente Artículo la demarcación de acrílico negro para dar contraste a las demarcaciones de bordes y eje sobre pavimentos de hormigón.

### **c) Maquinarias**

Los trabajos precedentemente descriptos se efectuarán mediante el uso de maquinarias especialmente construidas para esos fines, las cuales serán autopropulsadas y las mismas responderán como mínimo a las siguientes características:

Barredora: estará compuesta por un cepillo mecánico rotativo de levante automático y dispositivo para regular la presión del mismo sobre el pavimento y deberá tener un ancho mínimo de 50 cm.

Además, dispondrá de un sistema de soplado de acción posterior al cepillo, de un caudal y presión adecuados para asegurar una perfecta limpieza del polvo que no saque el cepillo. La boca de salida de aire será orientada a los efectos de arrojar el polvo en la dirección que no perjudique el uso del resto de la calzada.

Distribuidor de imprimación: el dispositivo de riego tendrá boquilla de funcionamiento a presión neumática o hidráulica que permita mantener el ancho uniforme de la franja regada y el control de la cantidad de material regada, y estará incluido en el regado de pintura.



Regador de pintura y esferas reflectantes: será automotriz, estarán reunidos en él todos los mecanismos operativos, como compresor de aire, depósito presurizado de imprimador y de material termoplástico, tuberías, boquillas de riego, tanque y boquilla para el sembrado de microesferas a presión, etc.

La unidad será apta para pintar franjas amarillas, simples o dobles, en forma simultáneas y/o blancas de trazos continuos o alternados, y dispondrá de conjuntos de boquillas de riego adecuado a tales efectos.

Las boquillas de riego de material de imprimación y la pintura reflectante pulverizarán los mismos mediante la adición de aire comprimido, y la boquilla de distribución de las esferas de vidrio también funcionará mediante aire comprimido para proyectar las mismas con energía sobre el material termoplástico, con el fin de lograr la máxima adherencia sobre aquél.

El equipo deberá poder aplicar líneas de borde y eje simultáneamente, y los conjuntos de boquillas serán ajustables, para que cuando se pinten franjas en ambos lados se pueda ajustar el ancho de separación de las mismas.

#### **d) Toma de muestras**

Similar a lo establecido en el Punto 1.4.D, reemplazándose la muestra de material termoplástico por un litro de pintura por cada sección.

#### **e) Ejecución de las obras**

Similar a lo establecido en el Punto 1.4.F

### **3.2. MATERIALES**

a) Se utilizará pintura acrílica para pavimentos que cumpla con la Norma IRAM de fabricación 1221 y sus correspondientes métodos de ensayo.

b) Las microesferas del tipo Premix para incorporar será a razón de 300 gr. por litro de pintura y estará en bolsas conteniendo la cantidad necesaria para la cantidad de litros que contiene el envase de la pintura propiamente dicha. Las microesferas deberán ajustarse a la *NORMA IRAM 1221, TABLA 2 "PARA MEZCLAR"*.

c) Las microesferas de vidrio tipo Drop On para sembrado superficial serán entregadas en bolsas de 25 kg. Las microesferas deberán ajustarse a la *NORMA IRAM 1221, TABLA 2 "PARA SEMBRAR"*.



d) Espesores mínimos: 0,6 mm húmedo 0,3 mm seco - sin contar espesor de esferas sembradas.

### 3.3. REFLECTANCIA – RECEPCIÓN PROVISIONAL

Mediante la utilización de equipo dinámico de medición de reflectancia se determinará los niveles de retrorreflexión para cada color y línea demarcada. En la Recepción Provisoria la demarcación deberá arrojar los siguientes valores mínimos:

EQUIPO DINÁMICO	DE MEDICIÓN
COLOR BLANCO	<b>100</b>
COLOR AMARILLO	<b>75</b>

Se admitirá una disminución de la reflectancia de hasta 10 % siempre y cuando el promedio del tramo sea igual o mayor a los valores indicados en el cuadro precedente.

En caso contrario, la CONTRATISTA deberá reparar las zonas afectadas cuantas veces sea necesario para cumplir con esta exigencia.

### 3.4. RECHAZO

Serán rechazados, debiendo ser ejecutado nuevamente por cuenta exclusiva de la CONTRATISTA, los tramos donde se verifique alguna de las siguientes condiciones:

- Espesor seco menor a 0,3 mm – sin considerar esferas sembradas.
- Reflectancia menor a la indicada en el Punto 3.3. REFLECTANCIA – RECEPCIÓN PROVISIONAL
- Ancho de la línea menor a 9,5 cm.

### 3.5. MEDICIÓN Y PAGO

La demarcación horizontal se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de demarcación ejecutada y aprobada por la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD.

La unidad de medida contemplara la limpieza, imprimación, adquisición, aplicación de pintura, provisión y regado de las esferas de vidrio y toda otra operación o gasto necesario para dejar la calzada demarcada en la forma especificada y en condiciones de ser aprobada por la INSPECCION DE OBRAS, como así también los costos de conservación que incluye la reposición del material deteriorado.



La cantidad ejecutada, medida en la forma establecida, se pagará por Ajuste Alzado de acuerdo al avance de obra, según lo establecido en el PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

### **3.6. ELEMENTOS DE MEDICIÓN**

Ídem punto **1.4.2** con la salvedad que el calibre debe reemplazarse por un micrómetro, cuyo arco permita acceder al centro de las chapas para extracción de muestras.

## **4. LÍNEAS APLICADAS POR EXTRUSIÓN MECÁNICA CONFORMADAS Y LISAS**

### **4.1. LÍNEA PARA LLUVIA EJECUTADAS CON MATERIAL TERMOPLÁSTICO APLICADAS POR EXTRUSIÓN Y CONFORMADAS EN FORMA MECÁNICA**

#### **4.1.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La presente especificación comprende las características generales que deberá reunir la ejecución de Línea para lluvia.

##### **4.1.1.1 Características Generales**

La aplicación de líneas para lluvia se efectuará de acuerdo con la normativa emitida por la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD, para los diferentes puntos de riesgo, los cuales son resueltos por vía separada de la presente especificación. Son de aplicación lo establecido en el punto **1** del presente artículo que no se contrapongan con las presentes Especificaciones.

##### **4.1.1.3 Dimensiones**

Dimensiones y tolerancias según diseño adjunto.

##### **4.1.1.3 Materiales**

- A. Termoplástico Reflectante: de aplicación en caliente, color blanco o amarillo, con posterior sembrado de esferas de vidrio.
- B. Imprimador: será de tipo asfáltico o a base de resinas acrílicas según el tipo de superficie a tratar.
- C. Esferas de vidrio: de acuerdo al cuadro de materiales.

#### **1. Material Termoplástico**



El material debe cumplir con los siguientes requisitos:

Componentes	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de Ensayo
Material ligante	%	20	30	A-1
Dióxido de titanio (sólo para mat. blanco)	%	11	-	A-2
Pigmento amarillo cromo (sólo para material amarillo)	3			

2. **Esferas de Vidrio:** Contenido mínimo : 25 %

		Porcentaje	
		Mínimo	máximo
Granulometría	%		
Pasa Tamiz nro. 16 (IRAM 1,2 mm)	%	100	-
Pasa Tamiz nro. 30 (IRAM 590 u)	%	60	70
Pasa Tamiz nro. 50 (IRAM 297 u)	%	30	60
Pasa Tamiz nro. 100 (IRAM 149u)	%	0	5
Índice de refracción A 25 °C	°C	1,5	
Esferas perfectas (redondas e incoloras)	%	75	

3. **Granulometría del Material Libre de ligante**

Aclaración:

Los áridos a utilizar deberán ser objeto de una exigente selección. Su naturaleza será cuarcítica o feldespática en un 80 % como mínimo

		Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Pasa Tamiz nro. 8	%	100	-	A-1



		Mínimo	Máximo	Método de ensayo
(IRAM 2,4 mm)				
Pasa Tamiz nro. 16 (IRAM 1,2 mm)	%	95	100	A-1
Pasa Tamiz nro. 30 (IRAM 590u)	%	76	84	A-1
Pasa Tamiz nro. 50 (IRAM 297u)	%	32	40	A-1
Pasa Tamiz nro. 100 (IRAM 149u)	%	18	26	A-1
Pasa Tamiz nro. 200 (IRAM 74u)	%	15	20	A-1
Punto de ablandamiento	°C	90	125	-
Densidad de material fundido	g/cm <sup>3</sup>	1,8	2,6	A-6
Deslizamiento en plano inclinado por calentamiento a 70°C durante 48 hs.	%	0	2	A-4
Absorción de agua luego de 96 hs. de inmersión (no presentará cuarteado y/o ampollado y/o agrietado)	%	-	0,5	A-5
Resistencia a la baja temperatura	-	0 ° C	-5°C	A-10

#### 4.1.1.4 Color y Aspecto

Será de color similar al de la muestra tipo, tanto para color blanco como así también para la de color amarillo.

#### 4.1.1.5 Estabilidad Térmica

No se observarán desprendimientos de humos agresivos ni cambios acentuados de color.



#### **4.1.1.6 Adherencia**

No se producirán desprendimientos al intentar separar el material termoplástico (mediante uso de espátula) aplicado con un espesor mínimo de 6 mm sobre probeta asfáltica.

Complementariamente a esta prueba se verificará el grado de adherencia luego de efectuada la prueba de impacto, observando que la muestra se mantiene adherida a la placa de aluminio.

#### **4.1.1.7 Prueba de Impacto**

Cumpliendo con lo especificado para este tipo de ensayo, y una vez que la probeta ha permanecido 24 horas a 0 °C, se efectuará de inmediato el ensayo de impacto utilizando el aparato diseñado para este fin. Una vez terminado y retirada la muestra no deberán observarse:

Fisuras que comprometan la integridad de la muestra, ni desprendimiento de la misma sobre la placa base.

El hundimiento que pueda producir el punzón sobre la muestra reflejará en la cara posterior, sobre la placa de aluminio, donde se adhiere la misma, una impronta proporcional a éste, de forma convexa, limitada en su diámetro por el agujero de la base del aparato donde se apoya la muestra.

#### **4.1.1.8 Resistencia al aplastamiento a temperatura elevada**

Sobre una probeta de 7 a 8 mm de espesor se colocará una pieza de 100 gr. de peso, con una superficie de apoyo de forma circular de 5 cm<sup>2</sup>, colocada en estufa a 60 °C durante 24 horas. El hundimiento que produzca la pieza durante este lapso de tiempo no deberá ser mayor a 1 mm.

#### **4.1.1.9 Resistencia al desgaste por el método de rueda cargada**

Utilizando el método ISSA PTB NR. 109 1978 se ensayará sobre una probeta de superficie plana y lisa con las dimensiones requeridas para este ensayo.

Luego de 5000 ciclos (cinco mil) a 25 °C, con rueda de 25,4 mm de ancho y 75 mm de diámetro, en goma de 60 -70 shore A de dureza y carga de 25 kg. en condición húmeda, no deberá presentar desgaste apreciable ni deformación.

#### **4.1.2 Esferas de vidrio a sembrar**





	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de Ensayo
Índice de refracción a 25 °C	Gradian	1,5	-	A-1
Esfericidad	%	75	-	

Granulometría:

Pasa Tamiz Nro. 16 (IRAM 1,2 mm)	%	100	-	
Pasa Tamiz Nro. 20 (IRAM 840 u)	%	90	100	
Pasa Tamiz Nro. 30 (IRAM 590 u)	%	25	50	
Pasa Tamiz Nro. 50 (IRAM 297 u)	%	0	5	

#### **4.1.3 ENSAYOS A EFECTUAR "IN SITU" SOBRE LAS LÍNEA PARA LLUVIA**

##### **4.1.3.1 Resistencia al deslizamiento**

Se determinará el coeficiente de resistencia al desplazamiento mediante la utilización de un péndulo de rozamiento.

Péndulo SRT (Skid Resistance Tester): se toma como referencia la norma española UNE 135-272-94 para señalización horizontal.

##### **4.1.3.2 Niveles de retroreflectancia inicial**

Mediante la utilización de equipo dinámico de medición de reflectancia se determinará los niveles de retrorreflexión para cada color utilizado en la ejecución de las líneas vibrante.

La medición se efectuará según lo establecido en el punto 1.4

##### **4.1.3.3 Niveles mínimos de retrorreflectancia arrojada por color de línea: inicial y penalidades**

Los valores serán similares a los establecidos en el punto 1.4

##### **4.1.4 PENALIDADES**

Será igual a la detallada en el ítem 6. PENALIDADES del Punto 1.5 de este Pliego de Especificaciones Técnicas, para material aplicado por extrusión, con excepción de los valores mínimos de retrorreflectancia los cuales se han indicado en el Punto 4.1.3.3 Niveles mínimos de retrorreflectancia arrojada por color de línea: inicial y penalidades. Referente a los resaltos se establece que se rechazarán las líneas



donde los resaltos no cumplan con la tolerancia admitida en el Punto 4.1.1.3. Dimensiones.

#### **4.1.5 MEDICIÓN Y PAGO**

Ver 4.6

#### **4.1.6 ELEMENTOS DE MEDICIÓN**

Ídem punto 1.4.2

### **4.2. LÍNEA VIBRANTE - EJECUTADAS CON MATERIAL TERMOPLÁSTICO APLICADAS POR EXTRUSIÓN**

#### **4.2.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La presente especificación comprende las características generales que deberá reunir la ejecución de línea vibrante, la exacta la indicará el proyecto ejecutivo aprobado.

##### **4.2.1.1 Características Generales**

La aplicación de líneas vibrantes se efectuará de acuerdo con la normativa emitida por la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD, para los diferentes puntos de riesgo, los cuales son resueltos por vía separada de la presente especificación.

##### **4.2.1.1.2 Dimensiones**

LÍNEA BASE: Ancho mínimo 100 mm - Espesor 2 mm + - 0,5 mm

RESALTOS: Ancho mínimo 100 mm - Largo 50 mm + - 5 mm  
Altura 8 mm + 2 mm - 1 mm

SEPARACIÓN DE RESALTOS: 250 mm + - 25 mm

##### **4.2.1.2 Materiales**

- A. Termoplástico reflectante: de aplicación en caliente, color blanco o amarillo, con posterior sembrado de esferas de vidrio.
- B. Imprimador: será de tipo asfáltico o a base de resinas acrílicas según el tipo de superficie a tratar.
- C. Esferas de vidrio: de acuerdo al cuadro de materiales.

El material debe cumplir con los siguientes requisitos:

### 1. Material Termoplástico

Componentes	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Material ligante	%	18	25	A - 1
Dióxido de titanio (sólo para mat. blanco)	%	10	- . -	A - 2

### 2. Esferas de Vidrio:

Contenido	%	25		
Granulometría :				
Pasa Tamiz n° 16 (IRAM 1,2 mm)	%	100		
Pasa Tamiz n° 30 (IRAM 590 u )	%	65		
Pasa Tamiz n° 50 (IRAM 297 u )	%	40		
Pasa Tamiz n° 100 (IRAM 149 u )	%	0		
Indice de refracción A 25 °C	°C	1,5		
Esferas perfectas (redondas e incoloras)	%	75		

### 3. Granulometría del material - libre ligante

Aclaración:

Los áridos a utilizar deberán ser objeto de una exigente elección. Su naturaleza será cuarcítica o feldespática en un 80 % como mínimo

Pasa Tamiz n° 8 (IRAM 2,4 mm)	%	100	-	A-1
Pasa Tamiz n° 16 (IRAM 1,2 mm)	%	90	-	A-1
Pasa Tamiz n° 30 (IRAM 590u)	%	65	-	A-1
Pasa Tamiz n° 50	%	45	-	A-1



(IRAM 297u)				
Pasa Tamiz n° 100 (IRAM 149u)	%	20	-	A-1
Pasa Tamiz n° 200 (IRAM 74u)	%	5	-	A-1
Punto de ablandamiento	°C	80	120	-
Densidad de mat. fundido	Grs/cm3	1,8	2,6	A-6
Deslizamiento en plano inclinado por calentamiento a 70 °C durante 48 hs.	%	-	2	A-4
Absorción de agua luego de 96 hs. de inmersión (no presentará cuarteado y/o ampollado y/o agrietado)	%	-	0,5	A-5
Resistencia a la baja temperatura	-	-	-	A-10

#### 4.2.1.3 Color y Aspecto

Será de color similar al de la muestra tipo, tanto para color blanco como así también para la de color amarillo.

#### 4.2.1.4 Estabilidad Térmica

No se observarán desprendimientos de humos agresivos, ni cambios acentuados de color.

#### 4.2.1.5 Adherencia

No se producirán desprendimientos al intentar separar el material termoplástico (mediante uso de espátula) aplicado con un espesor mínimo de 6 mm sobre probeta asfáltica.

Complementariamente a esta prueba se verificará el grado de adherencia luego de efectuada la prueba de impacto, observando que la muestra se mantiene adherida a la placa de aluminio.

#### 4.2.1.6 Prueba de impacto

Cumpliendo con lo especificado para este tipo de ensayo, y una vez que la probeta ha permanecido 24 horas a 0 °C, se efectuará de inmediato el ensayo de impacto utilizando el aparato diseñado para este fin. Una vez terminado y retirada la muestra, no deberán observarse:

Fisuras que comprometan la integridad de la muestra, ni desprendimiento de la misma sobre la placa base.

El hundimiento que pueda producir el punzón sobre la muestra reflejará en la cara posterior, sobre la placa de aluminio, donde se adhiere la misma, una impronta proporcional a éste, de forma convexa, limitada en su diámetro por el agujero de la base del aparato donde se apoya la muestra.

#### 4.2.1.7 Resistencia al aplastamiento a temperatura elevada

Sobre una probeta de 7 a 8 mm de espesor se colocará una pieza de 100 gr. de peso, con una superficie de apoyo de forma circular de 5 cm<sup>2</sup>, colocada en estufa a 60 °C durante 24 horas. El hundimiento que produzca la pieza durante este lapso de tiempo no deberá ser mayor a 1 mm.

#### 4.2.1.8 Resistencia al desgaste por el método de rueda cargada

**Utilizando el método ISSA PTB NR. 109 1978 se ensayará una muestra de las dimensiones requeridas para este ensayo. Luego de 5000 ciclos (cinco mil), a 25 °C, con rueda de 25,4 mm de ancho y 75 mm de diámetro, en goma de 60 -70 shore AP de dureza y carga de 25 kg. en condición húmeda, no deberá presentar desgaste apreciable ni deformación.**

#### 4.2.2 Esferas de vidrio a sembrar

Indice de Refracción	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
A 25 °C	Gradian	1,5	-	A-1
Esfericidad	%	75	-	
Granulometría:				
Pasa Tamiz N° 16 (IRAM 1,2 mm)	%	100	-	
Pasa Tamiz N° 20 (IRAM 840 u)	%	90	100	



Pasa Tamiz N° 30 (IRAM 590 u)	%	25	35	
Pasa Tamiz N° 50 (IRAM 297 u)	%	0	5	

### **4.2.3 ENSAYOS A EFECTUAR "IN SITU" SOBRE LA LÍNEA VIBRANTE**

#### **4.2.3.1 Resistencia al deslizamiento**

Se determinará el coeficiente de resistencia al desplazamiento mediante la utilización de un péndulo de rozamiento.

Péndulo SRT (Skid Resistance Tester): se toma como referencia la norma española UNE 135-272-94 para señalización horizontal.

#### **4.2.3.2 Niveles de retrorreflectancia inicial**

Mediante la utilización de equipo dinámico se determinará los niveles de retrorreflexión para cada color utilizado en la ejecución de las líneas vibrante.

La medición se efectuará según lo establecido en punto 1.4

#### **4.2.3.3 Niveles mínimos de retrorreflectancia arrojada por color de línea: inicial, penalidades y rechazo**

Los valores serán similares a los establecidos en el punto 1.4

### **4.2.4 PENALIDADES**

Será igual a la detallada en el ítem 6. PENALIDADES del Punto 1.5 de este Pliego de Especificaciones Técnicas, para material aplicado por extrusión, con excepción de los valores mínimos de Retrorreflectancia los cuales se han indicado en el Punto 4.2.3.3 Niveles mínimos de Retrorreflectancia arrojada por color de línea: inicial, penalidades y rechazo. Referente a los resaltos se establece que se rechazarán las líneas donde los resaltos no cumplan con la tolerancia admitida en el Punto 4.2.1.1.2 Dimensiones

### **4.2.6 MEDICIÓN Y PAGO**

Ver 4.6

### **4.2.7 ELEMENTOS DE MEDICIÓN**



Ídem capítulo 1.4.2

### **4.3. LÍNEA DE BORDE DE 10 x 10 EJECUTADA CON MATERIAL TERMOPLÁSTICO**

#### **4.3.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La presente especificación comprende las características generales que deberá reunir la ejecución de una línea de borde 10 x 10.

La denominación obedece a que se trata de una marca para ser ejecutada primordialmente en los bordes de calzada y se constituye con 10 cm (en el sentido del eje de la calzada) de marca y 10 cm sin marca.

Lo usual es que el ancho de la marca varíe entre 15 y 30 cm.

#### **4.3.1.1 Características Generales**

La aplicación de estas líneas se efectuará de acuerdo con la normativa emitida por la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD, para los diferentes puntos de riesgo, los cuales son resueltos por vía separada de la presente especificación.

#### **4.3.1.1.2 Dimensiones y tolerancias**

LARGO PROMEDIO de la MARCA (a): 10 cm +-1 cm.

ESPESOR PROMEDIO de la MARCA (b): 4 mm +- 1 mm

LARGO PROMEDIO del ESPACIO sin MARCA (a): 10 cm +-1 cm.

(a) Promedio de 3 largos medidos en cada extremo y el centro de la marca

(b) Promedio de 3 espesores obtenidos en el centro de la marca y a un tercio del ancho a cada lado del centro.

NOTA 1: las tolerancias pueden ser superadas en cortas secciones si en una sección de 200 mts. la sumatoria de largos demarcados y la sumatoria de espacios de separación no excede en más o en menos el 20 %.

Por ejemplo, en 200 mts. debe haber entre 90 y 110 mts. tanto de longitud demarcada como de longitud no demarcada.

NOTA 2: cuando analizadas las secciones se observaren que la sumatoria de marcas superan las tolerancias indicadas en la NOTA 1, la medición de dicha sección se afectará por un coeficiente de reducción

SUMATORIA DE MARCAS	COEFICIENTE DE DEDUCCIÓN		SUMATORIA DE LA SEPARACIÓN	COEFICIENTE DE REDUCCIÓN
---------------------	--------------------------	--	----------------------------	--------------------------



(m)			DE MARCAS (m)	
ENTRE 80 Y 90	0,95		ENTRE 110 Y 120	0,95
ENTRE 70 Y 80	0,90		ENTRE 120 Y 130	0,90
ENTRE 60 Y 70	0,85		ENTRE 130 Y 140	0,85
MENOR DE 60	RECHAZO Y REPINTADO		MAYOR DE 140	RECHAZO Y REPINTADO

Nota 3: no se admitirán secciones de más de 2 mts. con marcación continua, pues de esta manera se perdería el efecto alertador como consecuencia de la vibración.

#### 4.3.1.2 Materiales

A. Termoplástico reflectante: de aplicación en caliente color blanco, con posterior sembrado de esferas de vidrio.

B. Imprimador: será de tipo asfáltico o a base de resinas acrílicas según el tipo de superficie a tratar.

C. Esferas de vidrio: de acuerdo al cuadro de materiales.

El material debe cumplir con los siguientes requisitos:

##### 1. Material Termoplástico

Componentes	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Material ligante	%	17		A - 1
Dióxido de titanio (sólo para mat. blanco)	%	10	- . -	A - 2

##### 2. Esferas de Vidrio

Contenido Mínimo	%	28		
Granulometría :		Mínimo		
Pasa Tamiz n° 16 (IRAM 1,2 mm)	%	100		
Pasa Tamiz n° 30 (IRAM 590 u )	%	65		
Pasa Tamiz n° 50	%	40		





(IRAM 297 u )				
Pasa Tamiz n° 100 (IRAM 149 u )	%	0		
Indice de refracción A 25 °C	°C	1,5		
Esferas perfectas (redondas e incoloras)	%	70		

### 3. Granulometría del material - libre ligante

Aclaración:

Los áridos a utilizar deberán ser objeto de una exigente elección. Su naturaleza será cuarcítica o feldespática en un 80 % como mínimo

		Mínimo	Máximo	
Pasa Tamiz N° 16 (IRAM 1.2)	%	100	-	A-1
Pasa Tamiz N° 50 (IRAM 297)	%	40	70	A-1
Pasa Tamiz N° 200 (IRAM 74)	%	15	55	A-1
Punto de ablandamiento	°C	70		-
Densidad de mat. fundido	Grs/cm3	1,8	2,6	A-6
Deslizamiento en plano inclinado por calentamiento a 70°C durante 48 hs.	%	-	8	A-4
Absorción de agua luego de 96 hs. de inmersión (no presentará cuarteado y/o ampollado y/o agrietado)	%	-	0,5	A-5



Resistencia a la baja temperatura	-	-	-	A-10

#### **4.3.1.3 Color y aspecto**

Será de color similar al de la muestra tipo, tanto para color blanco como así también para la de color amarillo.

#### **4.3.1.4 Estabilidad térmica**

No se observarán desprendimientos de humos agresivos, ni cambios acentuados de color.

#### **4.3.1.5 Adherencia**

No se producirán desprendimientos al intentar separar el material termoplástico (mediante uso de espátula) aplicado con un espesor mínimo de 4 mm sobre probeta asfáltica.

Complementariamente a esta prueba se verificará el grado de adherencia luego de efectuada la prueba de impacto, observando que la muestra se mantiene adherida a la placa de aluminio.

#### **4.3.1.6 Prueba de impacto**

Cumpliendo con lo especificado para este tipo de ensayo, y una vez que la probeta ha permanecido 24 horas a 0 °C, se efectuará de inmediato el ensayo de impacto utilizando el aparato diseñado para este fin. Una vez terminado y retirada la muestra, no deberán observarse:

Fisuras que comprometan la integridad de la muestra, ni desprendimiento de la misma sobre la placa base.

El hundimiento que pueda producir el punzón sobre la muestra reflejará en la cara posterior, sobre la placa de aluminio, donde se adhiere la misma, una impronta proporcional a éste, de forma convexa, limitada en su diámetro por el agujero de la base del aparato donde se apoya la muestra.

#### **4.3.1.7 Resistencia al aplastamiento a temperatura elevada**

Sobre una probeta de 7 a 8 mm de espesor se colocará una pieza de 100 gr. de peso, con una superficie de apoyo de forma circular de 5 cm<sup>2</sup>, colocada en estufa



a 60 °C durante 24 horas. El hundimiento que produzca la pieza durante este lapso de tiempo no deberá ser mayor a 1 mm.

#### 4.3.1.8 Resistencia al desgaste por el método de rueda cargada

**Utilizando el método ISSA PTB NR. 109 1978 se ensayará una muestra de las dimensiones requeridas para este ensayo. Luego de 5000 ciclos (cinco mil), a 25 °C, con rueda de 25,4 mm de ancho y 75 mm de diámetro, en goma de 60 - 70 shore AP de dureza y carga de 25 kg. en condición húmeda, no deberá presentar desgaste apreciable ni deformación.**

#### 4.3.2 Esferas de vidrio a sembrar

Índice de Refracción	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
A 25 °C	Gradian	1,5	-	A-1
Esfericidad	%	75	-	
Granulometría:				
Pasa Tamiz N° 16 (IRAM 1,2 mm)	%	100	-	
Pasa Tamiz N° 20 (IRAM 840 u)	%	90	100	
Pasa Tamiz N° 30 (IRAM 590 u)	%	25	35	
Pasa Tamiz N° 50 (IRAM 297 u)	%	0	5	

#### 4.3.3 ENSAYOS A EFECTUAR "IN SITU" SOBRE LA LÍNEA de BORDE

##### 4.3.3.1 Niveles de retrorreflectancia inicial

Mediante la utilización de equipo dinámico se determinará los niveles de retrorreflexión.

La medición se efectuará según lo establecido en punto 1.4.

##### 4.3.3.2 Niveles mínimos de retrorreflectancia arrojada por color de línea: inicial, penalidades y rechazo

Los valores serán similares a los establecidos en el punto 1.4.

##### 4.3.3.3. TOMA DE MUESTRAS

Rige lo establecido en 1.4-D



#### **4.3.4 PENALIDADES**

Será igual a la detallada en el ítem 6) PENALIDADES del Punto 1.5 de este Pliego de Especificaciones Técnicas, para material aplicado por extrusión, con excepción de los valores mínimos de retrorreflectancia los cuales se han indicado en el Punto 4.3.3.2 precedente.

10% para espesores cuyo promedio sea menor de 4,00 mm hasta 3,00 mm inclusive.

20 % para espesores cuyo promedio sea menor a 3,00 mm hasta 2,00 mm inclusive.

#### **4.3.5. RECHAZO**

Se rechazarán las secciones analizadas donde se verifiquen las siguientes condiciones

- Sumatoria de marcas en una sección de 200 m menor a 60 m.
- Sumatoria de la separación de marcas en una sección de 200 m mayor a 140 m.
- Espesores de marcas cuando su promedio sea inferior a 2,00 mm.

Los rechazos indicados son complementarios a los indicados en 1.5

#### **4.3.6 MEDICIÓN Y PAGO**

Ver 4.6

#### **4.3.7 ELEMENTOS DE MEDICIÓN**

Ídem capítulos 1.4.2.

### **4.4. LÍNEA DE BORDE DE 10 x 10, CON BASE BLANCA, EJECUTADA CON MATERIAL TERMOPLÁSTICO**

#### **4.4.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La presente especificación comprende las características generales que deberá reunir la ejecución de una línea de borde 10 x 10.

La denominación obedece a que se trata de una marca para ser ejecutada primordialmente en los bordes de calzada y se constituye con 10 cm (en el sentido del eje de la calzada) de marca y 10 cm sin marca.

Lo usual es que el ancho de la marca varíe entre 15 y 30 cm.

#### 4.4.1.1 Características generales

La aplicación de estas líneas se efectuará de acuerdo con la normativa emitida por la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD, para los diferentes puntos de riesgo, los cuales son resueltos por vía separada de la presente especificación.

#### 4.4.1.1.2 Dimensiones y tolerancias

LARGO PROMEDIO de la MARCA(a): 10 cm +-1 cm.

ESPESOR PROMEDIO de la MARCA (b): 4 mm +- 1 mm

LARGO PROMEDIO del ESPACIO sin MARCA (a): 10 cm +-1 cm.

(a) Promedio de 3 largos medidos en cada extremo y el centro de la marca

(b) Promedio de 3 espesores obtenidos en el centro de la marca y a un tercio del ancho a cada lado del centro.

NOTA 1: las tolerancias pueden ser superadas en cortas secciones si en una sección de 200 mts. la sumatoria de largos demarcados y la sumatoria de espacios de separación no excede en más o en menos el 20 %.

Por ejemplo, en 200 mts. debe haber entre 90 y 110 mts. tanto de longitud demarcada como de longitud no demarcada.

NOTA 2: cuando analizadas las secciones se observaren que la sumatoria de marcas superan las tolerancias indicadas en la NOTA 1, la medición de dicha sección se afectará por un coeficiente de reducción

SUMATORIA DE MARCAS (m) En 200 m	DE	COEFICIENTE DE DEDUCCIÓN	SUMATORIA DE LA SEPARACIÓN DE MARCAS (m) En 200 m	COEFICIENTE DE REDUCCIÓN
ENTRE 80 Y 90		0,95	ENTRE 110 Y 120	0,95
ENTRE 70 Y 80		0,90	ENTRE 120 Y 130	0,90
ENTRE 60 Y 70		0,85	ENTRE 130 Y 140	0,85
MENOR DE 60		RECHAZO Y REPINTADO	MAYOR DE 140	RECHAZO Y REPINTADO



NOTA 3: no se admitirán secciones de más de 2 mts. con marcación continua, pues de esta manera se perdería el efecto alertador como consecuencia de la vibración.

#### **4.4.1.2 Materiales**

- A. Pintura acrílica para pavimentos aplicada a temperatura ambiente con equipo neumático de proyección neumática.
- B. Termoplástico reflectante: de aplicación en caliente color blanco, con posterior sembrado de esferas de vidrio.
- C. Esferas de vidrio: de acuerdo al cuadro de materiales.

El material debe cumplir con los siguientes requisitos:

#### **4.4.1.3 APLICACIÓN DE LA LÍNEA BASE**

Como base se aplicará una línea de pintura acrílica para pavimentos aplicada a temperatura ambiente con equipo neumático de proyección neumática. En este caso no resulta necesario aplicar imprimación.

El ancho nominal de la línea base será 10 mm más ancha que la línea conformada (10 X 10).

#### **NORMAS GENERALES PARA LA APLICACIÓN DE LA LÍNEA BASE**

##### **a. Ídem Punto 1 – Normas generales**

##### **b. Aplicación**

La superficie sobre la cual se efectuará el pintado deberá limpiarse prolijamente a los efectos de eliminar toda materia extraña que pueda impedir la liga perfecta, polvo, arena, humedad, etc.

La limpieza se efectuará mediante raspado si fuera necesario y, posteriormente, cepillado y soplado con equipo mecánico.

Entre el borde exterior de la línea lateral y el borde del pavimento la distancia promedio deberá ser de 0,10 m., no resultando nunca inferior a 0,05 m.

La franja no presentará ondulaciones ni cualquier otra anomalía proveniente de la aplicación del material.

##### **c) Maquinarias**



Los trabajos precedentemente descriptos se efectuarán mediante el uso de maquinarias especialmente construidas para esos fines, las cuales serán autopropulsadas y las mismas responderán como mínimo a las siguientes características:

Barredora: estará compuesta por un cepillo mecánico rotativo de levante automático y dispositivo para regular la presión del mismo sobre el pavimento y deberá tener un ancho mínimo de 50 cm.

Además, dispondrá de un sistema de soplado de acción posterior al cepillo, de un caudal y presión adecuados para asegurar una perfecta limpieza del polvo que no saque el cepillo. La boca de salida de aire será orientada a los efectos de arrojar el polvo en la dirección que no perjudique el uso del resto de la calzada.

El equipo deberá poder aplicar líneas de borde y eje, y los conjuntos de boquillas serán ajustables para poder ajustar el ancho de separación de las mismas.

#### **d) Toma de muestras**

Similar a lo establecido en el capítulo 1.4 Punto D., reemplazándose la muestra de material termoplástico por un litro de pintura por cada sección.

#### **e) Ejecución de las obras**

Similar a lo establecido en el capítulo 1.4 Punto F.

#### **f) Materiales**

a) Se utilizará pintura acrílica para pavimentos que cumpla con la Norma IRAM de fabricación 1221/92 y sus correspondientes métodos de ensayo.

b) Las microesferas del tipo Premix para incorporar será a razón de 300 gr. por litro de pintura y estará en bolsas conteniendo la cantidad necesaria para la cantidad de litros que contiene el envase de la pintura propiamente dicha. Las microesferas deberán ajustarse a la *NORMA IRAM 1221/92, TABLA 2 "PARA MEZCLAR"*.

c) Las microesferas de vidrio tipo Drop On, para sembrado superficial, serán entregadas en bolsas de 25 kilogramos. Las microesferas deberán ajustarse a la *NORMA IRAM 1221/92, TABLA 2 "PARA SEMBRAR"*.

d) Espesores mínimos: **0,5 mm** húmedo  
**0,25 mm** seco - sin contar espesor de esferas sembradas.



## g) Rechazo

Serán rechazados, debiendo ser ejecutado nuevamente por cuenta exclusiva de la CONTRATISTA, los tramos donde se verifique alguna de las siguientes condiciones:

Espesor seco menor a 0,25 mm.

Ancho de la línea menor a 5 mm del ancho nominal

### 4.4.1.4 LÍNEA DE BORDE 10 X 10

#### 1. Material Termoplástico

Componentes	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Material ligante	%	17		A - 1
Dióxido de titanio (sólo para mat. blanco)	%	10	- . -	A - 2

#### 2. Esferas de Vidrio

Contenido mínimo	%	28		
Granulometría :		Mínimo		
Pasa Tamiz n° 16 (IRAM 1,2 mm)	%	100		
Pasa Tamiz n° 30 (IRAM 590 u )	%	65		
Pasa Tamiz n° 50 (IRAM 297 u )	%	40		
Pasa Tamiz n° 100 (IRAM 149 u )	%	0		
Índice de refracción a 25 °C	°C	1,5		
Esferas perfectas (redondas e incoloras)	%	70		

#### 3. Granulometría del material - libre ligante

Aclaración:





Los áridos a utilizar deberán ser objeto de una exigente elección. Su naturaleza será cuarcítica o feldespática en un 80 % como mínimo

		Mínimo	Máximo	
Pasa Tamiz N° 16 (IRAM 1.2)	%	100	-	A-1
Pasa Tamiz N° 50 (IRAM 297)	%	40	70	A-1
Pasa Tamiz N° 200 (IRAM 74)	%	15	55	A-1
Punto de ablandamiento	°C	70		-
Densidad de mat. fundido	Grs/cm <sup>3</sup>	1,8	2,6	A-6
Deslizamiento en plano inclinado por calentamiento a 70 °C durante 48 hs.	%	-	8	A-4
Absorción de agua luego de 96 hs. de inmersión (no presentará cuarteado y/o ampollado y/o agrietado)	%	-	0,5	A-5
Resistencia a la baja temperatura	-	-	-	A-10

#### 4) Color y Aspecto

Será de color similar al de la muestra tipo tanto para color blanco como así también para la de color amarillo.

#### 5) Estabilidad Térmica

No se observarán desprendimientos de humos agresivos, ni cambios acentuados de color.

#### 6) Adherencia



No se producirán desprendimientos al intentar separar el material termoplástico (mediante uso de espátula) aplicado con un espesor mínimo de 4 mm sobre probeta asfáltica imprimada con pintura acrílica.

Complementariamente a esta prueba se verificará el grado de adherencia luego de efectuada la prueba de impacto, observando que la muestra se mantiene adherida a la placa de aluminio.

### 7) Prueba de Impacto

Cumpliendo con lo especificado para este tipo de ensayo y una vez que la probeta ha permanecido 24 horas a 0 °C, se efectuará de inmediato el ensayo de impacto utilizando el aparato diseñado para este fin. Una vez terminado y retirada la muestra, no deberán observarse:

Fisuras que comprometan la integridad de la muestra, ni desprendimiento de la misma sobre la placa base.

El hundimiento que pueda producir el punzón sobre la muestra reflejará en la cara posterior, sobre la placa de aluminio, donde se adhiere la misma, una impronta proporcional a éste, de forma convexa, limitada en su diámetro por el agujero de la base del aparato donde se apoya la muestra.

### 8) Resistencia al aplastamiento a temperatura elevada

Sobre una probeta de 7 a 8 mm de espesor se colocará una pieza de 100 gr. de peso, con una superficie de apoyo de forma circular de 5 cm<sup>2</sup>, colocada en estufa a 60 °C durante 24 horas. El hundimiento que produzca la pieza durante este lapso de tiempo no deberá ser mayor a 1 mm.

### 9) Resistencia al desgaste por el método de rueda cargada

**Utilizando el método ISSA PTB NR. 109 1978 se ensayará una muestra de las dimensiones requeridas para este ensayo. Luego de 5000 ciclos (cinco mil), a 25 °C, con rueda de 25,4 mm de ancho y 75 mm de diámetro, en goma de 60 - 70 shore AP de dureza y carga de 25 kg., en condición húmeda, no deberá presentar desgaste apreciable ni deformación.**

### 10) Esferas de vidrio a sembrar

Índice de Refracción	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
A 25 °C	Gradian	1,5	-	A-1
Esfericidad	%	75	-	



Granulometría:				
Pasa Tamiz N° 16 (IRAM 1,2 mm)	%	100	-	
Pasa Tamiz N° 20 (IRAM 840 u)	%	90	100	
Pasa Tamiz N° 30 (IRAM 590 u)	%	25	35	
Pasa Tamiz N° 50 (IRAM 297 u)	%	0	5	

## **11) ENSAYOS A EFECTUAR "IN SITU" SOBRE LA LÍNEA de BORDE**

### **1) Niveles de Retrorreflectancia inicial**

Mediante la utilización de equipo dinámico se determinará los niveles de retrorreflexión.

La medición se efectuará según lo establecido en punto 1.4.

### **2) Niveles mínimos de retrorreflectancia arrojada por color de línea: inicial, penalidades y rechazo.**

Los valores serán similares a los establecidos en el punto 1.4.

## **12) TOMA DE MUESTRAS**

Rige lo establecido en 1.4-D

## **13) PENALIDADES**

Será igual a la detallada en el ítem 6) PENALIDADES del Artículo 1.5 de este Pliego de Especificaciones Técnicas, para material aplicado por extrusión, con excepción de los valores mínimos de retrorreflectancia los cuales se han indicado en el Punto 11-2 precedente.

20% para espesores cuyo promedio sea menor de 4,00 mm hasta 3,00 mm inclusive.

## **14) RECHAZO**

Se rechazarán las secciones analizadas donde se verifiquen las siguientes condiciones

- Sumatoria de marcas en una sección de 200 m menor a 60 m.



- Sumatoria de la separación de marcas en una sección de 200 m mayor a 140 m.
- Espesores de marcas cuando su promedio sea inferior a 3,00 mm.
- Anchos inferiores en 2 mm al ancho nominal especificado.

Los rechazos indicados son complementarios a los indicados en 1.5

Cuando se rechace una sección el borrado, a satisfacción de la INSPECCION DE OBRAS, será por cuenta y cargo de la CONTRATISTA.

#### **4.4.2 MEDICIÓN Y PAGO**

Ver 4.6.

#### **4.4.3 ELEMENTOS DE MEDICIÓN**

Ídem puntos 1.4.2.

### **4.5. LÍNEA CONTINUA DE 3 mm DE ESPESOR APLICADA POR EXTRUSIÓN CON EQUIPOS MECÁNICOS**

#### **4.5.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La presente especificación comprende las características generales que deberá reunir la ejecución de una línea continua de 3 mm de espesor aplicada por extrusión con equipos mecánicos.

Esta línea está destinada a ser utilizada principalmente en el eje de carpetas de trama abierta o drenante o secciones de alto desgaste.

Lo usual es que el ancho de la línea varíe entre 10 y 20 cm, lo cual será indicado por la Inspección.

##### **4.5.1.1 Características Generales**

La aplicación de estas líneas se efectuará de acuerdo con la normativa emitida por la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD, para los diferentes puntos de riesgo, los cuales son resueltos por vía separada de la presente especificación.

##### **4.5.1.1.2 Dimensiones y tolerancias**

ESPESOR PROMEDIO de la LÍNEA: 3 mm

ANCHO PROMEDIO: +2 mm -1 mm del indicado por la INSPECCION DE OBRAS.

##### **4.5.1.2 Materiales**



## 1. Material Termoplástico

Componentes	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Material ligante	%	17		A - 1
Dióxido de titanio (sólo para mat. blanco)	%	10	- . -	A - 2

## 2. Esferas de Vidrio

Contenido Mínimo	%	28		
Granulometría :		Mínimo		
Pasa Tamiz n° 16 (IRAM 1,2 mm)	%	100		
Pasa Tamiz n° 30 (IRAM 590 u )	%	65		
Pasa Tamiz n° 50 (IRAM 297 u )	%	40		
Pasa Tamiz n° 100 (IRAM 149 u )	%	0		
Índice de refracción a 25 °C	°C	1,5		
Esferas perfectas (redondas e incoloras)	%	70		

## 2. Granulometría del material - libre ligante

Aclaración:

Los áridos a utilizar deberán ser objeto de una exigente elección. Su naturaleza será cuarcítica o feldespática en un 80% como mínimo

		Mínimo	Máximo	
Pasa Tamiz N° 16 (IRAM 1.2)	%	100	-	A-1
Pasa Tamiz N° 50 (IRAM 297)	%	40	70	A-1
Pasa Tamiz N° 200 (IRAM 74)	%	15	55	A-1



Punto de ablandamiento	de °C	70		-
Densidad de mat. fundido	Grs/cm <sup>3</sup>	1,8	2,6	A-6
Deslizamiento en plano inclinado por calentamiento a 70 °C durante 48 hs.	%	-	8	A-4
Absorción de agua luego de 96 hs. de inmersión (no presentará cuarteado y/o ampollado y/o agrietado)	-  %	-  -	-  0,5	-  A-5
Resistencia a la baja temperatura	-	-	-	A-10

#### 4. Color y Aspecto

Será de color similar al de la muestra tipo tanto para color blanco como así también para la de color amarillo.

#### 5. Estabilidad Térmica

No se observarán desprendimientos de humos agresivos, ni cambios acentuados de color.

#### 6) Adherencia

No se producirán desprendimientos al intentar separar el material termoplástico (mediante uso de espátula) aplicado con un espesor mínimo de 4 mm sobre probeta asfáltica imprimada con pintura acrílica.

Complementariamente a esta prueba se verificará el grado de adherencia luego de efectuada la prueba de impacto, observando que la muestra se mantiene adherida a la placa de aluminio.

#### 7. Prueba de impacto



Cumpliendo con lo especificado para este tipo de ensayo, y una vez que la probeta ha permanecido 24 horas a 0 °C, se efectuará de inmediato el ensayo de impacto utilizando el aparato diseñado para este fin. Una vez terminado y retirada la muestra, no deberán observarse:

Fisuras que comprometan la integridad de la muestra, ni desprendimiento de la misma sobre la placa base.

El hundimiento que pueda producir el punzón sobre la muestra reflejará en la cara posterior, sobre la placa de aluminio, donde se adhiere la misma, una impronta proporcional a éste, de forma convexa, limitada en su diámetro por el agujero de la base del aparato donde se apoya la muestra.

### 8. Resistencia al aplastamiento a temperatura elevada

Sobre una probeta de 7 a 8 mm de espesor se colocará una pieza de 100 gr. de peso, con una superficie de apoyo de forma circular de 5 cm<sup>2</sup>, colocada en estufa a 60 °C durante 24 horas. El hundimiento que produzca la pieza durante este lapso de tiempo no deberá ser mayor a 1 mm.

### 9. Resistencia al desgaste por el método de rueda cargada

**Utilizando el método ISSA PTB NR. 109 1978 se ensayará una muestra de las dimensiones requeridas para este ensayo. Luego de 5000 ciclos (cinco mil) a 25, °C, con rueda de 25,4 mm de ancho y 75 mm de diámetro, en goma de 60 - 70 shore AP de dureza y carga de 25 kg. en condición húmeda, no deberá presentar desgaste apreciable ni deformación.**

### 10. Esferas de vidrio a sembrar

Índice de Refracción	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
A 25 °C	Gradian	1,5	-	A-1
Esfericidad	%	75	-	
Granulometría:				
Pasa Tamiz N° 16 (IRAM 1,2 mm)	%	100	-	
Pasa Tamiz N° 20 (IRAM 840 u)	%	90	100	
Pasa Tamiz N° 30 (IRAM 590 u)	%	25	35	
Pasa Tamiz N° 50 (IRAM 297 u)	%	0	5	



## **11. ENSAYOS A EFECTUAR "IN SITU" SOBRE LA LÍNEA de BORDE**

### **1) Niveles de retrorreflectancia inicial**

Mediante la utilización de equipo dinámico se determinará los niveles de retrorreflexión.

La medición se efectuará según lo establecido en el punto 1.4.

### **2) Niveles mínimos de retrorreflectancia arrojada por color de línea: inicial, penalidades y rechazo.**

Los valores serán similares a los establecidos en el punto 1.4.

## **12. TOMA DE MUESTRAS**

Rige lo establecido en 1.4-D

## **13. PENALIDADES**

Serán igual a la detallada en el ítem 6) PENALIDADES del punto 1.5 de este Pliego de Especificaciones Técnicas, para material aplicado por extrusión, con excepción de los valores mínimos de retrorreflectancia los cuales se han indicado en el Punto 11-2 precedente.

## **14. RECHAZO**

Se rechazarán las secciones analizadas donde se verifiquen las condiciones indicadas en 1.5.

Cuando se rechace una sección el borrado, a satisfacción de la INSPECCION DE OBRAS, será por cuenta y cargo de la CONTRATISTA.

### **4.5.2 MEDICIÓN Y PAGO**

Ver 4.6.

### **4.5.3 ELEMENTOS DE MEDICIÓN**

Ídem capítulos 1.4.2.

### **4.6. MEDICIÓN Y PAGO**





La demarcación se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de demarcación ejecutada y será aprobada por la INSPECCION DE OBRAS, en función del tipo de línea especificada precedentemente.

La unidad de medida contemplara la limpieza, imprimación, adquisición, calentamiento, aplicación de pintura, provisión y regado de las esferas de vidrio, aplicación de contraste en marcas, y toda otra operación o gasto necesario para dejar la calzada demarcada en la forma especificada y en condiciones de ser aprobada por la INSPECCION DE OBRAS, como así también los costos de conservación que incluye la reposición del material deteriorado.

La cantidad ejecutada, medida en la forma establecida, se pagará por Ajuste Alzado de acuerdo al avance de obra, según lo establecido en el PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

## ARTICULO 5. TACHAS REFLECTIVAS

### 1. REQUISITOS

Las tachas reflectivas bidireccionales deberán cumplir con la norma IRAM 3536 (1995). Adicionalmente, satisfarán las exigencias de la tabla presentada a continuación:

<b>Tabla N°1 – REQUISITOS</b>								
<b>Característica</b>		<b>Requisito</b>						
Dimensiones tacha	Ancho (medida perpendicular al eje del camino)	> 81 mm						
	Largo (medida paralela al eje del camino)	> 81 mm						
	Área lente reflectante	> 1500 mm <sup>2</sup>						
Color	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cuerpo</th> <th>Lentes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>blanco</td> <td>blanco - blanco, blanco-rojo, blanco - amarillo</td> </tr> <tr> <td>amarillo</td> <td>amarillo - amarillo, amarillo - rojo</td> </tr> </tbody> </table>		Cuerpo	Lentes	blanco	blanco - blanco, blanco-rojo, blanco - amarillo	amarillo	amarillo - amarillo, amarillo - rojo
	Cuerpo	Lentes						
	blanco	blanco - blanco, blanco-rojo, blanco - amarillo						
amarillo	amarillo - amarillo, amarillo - rojo							
		.						



Material	Lente reflectante	Polycarbonato (ASTM D3935, Grado PC110B34750), PMMA modificado para impacto (ASTM D788, nota 2) o PMMA (ASTM D788, Grado 8).
----------	-------------------	--

## 2. PEGAMENTO

El material destinado a adherir la tacha con el pavimento deberá presentar características generales garantizadas por el fabricante, teniendo en cuenta el tipo y estado del pavimento. Este, además, deberá indicar la dosificación con la cual ha de aplicarse el producto.

Se podrán emplear un adhesivo bituminoso o termoplástico para pavimentos asfálticos, o un adhesivo epóxico de dos (2) o más componentes para pavimentos de hormigón.

El adhesivo deberá asegurar un tiempo de secado que no sobrepase 25 minutos y que las tachas no sufran desplazamientos o movimientos al ser golpeadas por los vehículos, después de transcurridas 12 horas desde su colocación.

El proveedor del mismo deberá presentar antecedentes de que se lo ha utilizado con anterioridad exitosamente en el país o fuera de él.

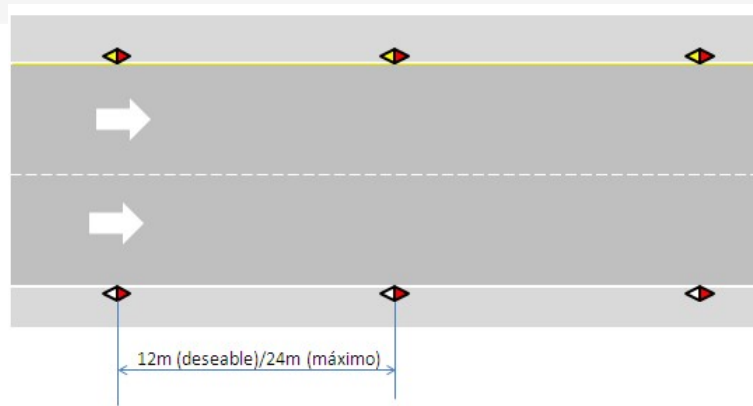
## 3. UBICACIÓN

Se colocarán teniendo como base el Manual de Señalamiento Horizontal – DNV (aprobado por Resolución AG N°2501/2012) o los complementos que surgen de la presente Especificación.

Para obras a desarrollarse en carreteras convencionales (camino de dos carriles indivisos) se deberá seguir los lineamientos del Manual de Señalamiento Horizontal – DNV (aprobado por Resolución AG N°2501/2012) para el eje de la calzada, replicando las distancias correspondientes entre tachas para el borde de la calzada.

Para obras a desarrollarse en autovías y autopistas se deberán colocar tachas reflectivas bidireccionales en el borde interno y externo de la calzada (con el color acorde a la marca horizontal de borde correspondiente). La separación será la siguiente:

- Para tramos rectos la separación será de 12 mts. (deseable) / 24 mts. (máxima)



**Para tramos curvos, la separación deberá ser de 12 mts. desde 50 mts. antes del principio de la curva hasta 50 mts. después del fin de la curva horizontal.**

- Para ramales de egreso de la autovía o autopistas, la separación entre tachas deberá ser de 12 mts. desde los 150 mts. previos al punto de intersección hasta la "nariz" de la misma

**Para las tachas reflectivas ubicadas en el/los borde/es de la calzada, las mismas se colocarán tangentes a la línea de borde hacia el lado en donde se desarrolla la/las banquina/as.**

#### 4. COLOCACIÓN

Las tachas se colocarán en los sitios previamente localizados (c) Ubicación), fijándolas con el adhesivo indicado según b) Pegamento. Éste se deberá preparar de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su cantidad a utilizar dependerá del estado de la superficie del pavimento.

Las tachas se deberán colocar en un período inferior a los 10 segundos luego de aplicado el adhesivo, con un procedimiento que asegure que, respecto del eje de la vía, no sufrirá desviaciones mayores que 2 mm, medidos en los extremos. Una vez instalada la tacha, se deberá presionar hasta que el pegamento salga por los bordes. Todo exceso de adhesivo se deberá limpiar y retirar inmediatamente.

Todas las aplicaciones se deberán hacer en una superficie seca y limpia, que se haya barrido o soplado con aire a presión para remover todo material suelto en el lugar de aplicación.

##### 4.1. Limitaciones

No se admitirá la colocación de las tachas en las siguientes condiciones o sitios:

- El pavimento presente señales de deterioro, quebraduras o fallas.
- La superficie esté húmeda y/o sucia
- Presencia de juntas transversales o longitudinales, o demarcaciones existentes en el pavimento, tales como pinturas, termoplásticos o cintas preformadas.
- Cuando la temperatura del pavimento o la del aire esté a:
  - 0 °C o menos, en caso de utilizar adhesivo epóxico de fijación rápida.
  - 10 °C o menos, cuando se utilice epóxico de fijación normal.
  - 4 °C o menos y máximo 15 °C, cuando se utilice ligante-asfáltico.
  - Menos de 8 °C cuando se utilice termoplástico alquídico.
- En las 24 horas posteriores a la ocurrencia de lluvias
- La humedad relativa del aire sea mayor del 80%.

#### **4.2. Consideraciones de acuerdo al tipo de pavimento**

- Pavimentos asfálticos nuevos: las tachas podrán aplicarse sobre superficies asfaltadas nuevas, inmediatamente después de la compactación final de la superficie de asfalto por el rodillo finalizador. Se deberá tener cuidado de evitar empotrar el marcador en el asfalto fresco, dado que limitaría la visibilidad de la cara del lente. El empotramiento de la tacha en la superficie de asfalto fresca deberá limitarse al espesor de la capa de adhesivo.
- Pavimentos de concreto nuevos: en el caso de haberse empleado compuestos de curado, se los deberá remover de su superficie, previamente a la instalación de las tachas

### **5. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

La DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD sólo aceptará el trabajo si las tachas han sido colocadas de acuerdo con los planos, la presente especificación y sus instrucciones; y si se encuentran totalmente adheridas a la superficie del pavimento a los treinta (30) días de su colocación.

El espesor del adhesivo entre la tacha y la superficie del pavimento estará comprendido entre 1,5 mm y 3 mm.

No se aceptará, por ningún motivo, que alguna traza de pegamento quede sobre la cara reflectante de la tacha.



Todas las deficiencias que presenten los trabajos deberán ser corregidas por la CONTRATISTA, a su costa, y a plena satisfacción de la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD.

## **6. FABRICACIÓN Y SUMINISTRO**

Las tachas reflectantes ofrecidas serán de producción continua y el fabricante, a través de su distribuidor, en el caso de ser solicitado, deberá presentar antecedentes sobre la calidad de los productos ofrecidos.

No se permitirá el suministro e instalación de tachas cuyo periodo de tiempo, comprendido entre su fabricación y su instalación, exceda los seis (6) meses, independientemente de sus condiciones de almacenamiento.

## **7. MEDICION Y PAGO**

Las tachas se medirán, por unidad colocada y aprobada por la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD.

La unidad de medida contemplara la entrega, embalaje, transporte, carga y descarga de las tachas reflectivas; acondicionamiento de la superficie de calzada y colocación; y por toda otra operación o gasto necesario para cumplir con la provisión y colocación de los elementos conforme a lo especificado.

La CONTRATISTA deberá proveer el pegamento necesario para colocar el total de tachas reflectivas más un 20 % de excedente, no recibiendo pago directo alguno (es decir que se lo deberá considerar comprendido dentro del precio unitario de la colocación de las tachas).

La cantidad ejecutada, medida en la forma establecida, se pagará por Ajuste Alzado de acuerdo al avance de obra, según lo establecido en el PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

## **ARTICULO 6. PROVISIÓN DE MOVILIDAD PARA EL CONTROL DE LAS OBRAS**

La presente especificación detalla las cantidades y características técnicas de los vehículos que la CONTRATISTA deberá proveer a DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD para realizar el seguimiento y control de la construcción de la obra.

### **I - PROVISION:**



En este sentido, la CONTRATISTA proveerá, para realizar el control de la obra, al momento de firma del ACTA DE INICIO y hasta la firma del ACTA DE RECEPCIÓN DEFINITIVA, de CUATRO (4) unidades.

Las características de estas movilidades serán las siguientes:

- Cero kilómetro,
- Tipo sedán con baúl,
- Cuatro puertas
- Airbag conductor y acompañante,
- Frenos a discos en las cuatro ruedas
- Asistente de frenado (ABS) en ambos ejes
- Control de Estabilidad electrónico y Control de Tracción
- Aire acondicionado,
- Equipamiento GPS
- Relación peso/potencia máxima 10Kg/1cv y potencia mínima 140 cv
- Luces de profundidad delanteros y traseros (denominados "neblineros").
- Apoyacabezas en todas las plazas

La CONTRATISTA será responsable de que todas las movilidades referidas en la presente especificación se encuentren permanentemente en buenas condiciones de funcionamiento.

Estarán a cargo de la CONTRATISTA todos los gastos derivados del uso de las unidades (combustibles, operación, mantenimiento, guarda nocturna, patente, seguros contra todo riesgo: transportados y no transportados, y todo otro gasto que demande su uso).

### **Medición y forma de pago**

Se medirá mensualmente (mes calendario) desde la fecha de la firma del ACTA DE INICIO hasta la fecha de la firma del ACTA DE RECEPCIÓN PROVISORIA.

La cantidad ejecutada, medida en la forma establecida, se pagará por Ajuste Alzado de acuerdo al avance de obra, según lo establecido en el PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

Desde la fecha de la firma del ACTA DE RECEPCIÓN PROVISORIA hasta la fecha de la firma del ACTA DE RECEPCIÓN DEFINITIVA quedarán solo DOS (2) unidades, el resto serán devueltas a la Contratista y durante este período la provisión de las movilidades será de exclusivo cargo del Contratista, quien no recibirá pago directo alguno por este período, considerándose su pago incluido dentro de los ítems del Contrato.

## **ARTICULO 7. PROVISIÓN DE VIVIENDA PARA EL PERSONAL QUE REALICE EL CONTROL DE LA OBRA.**

### **I - PROVISION:**

La CONTRATISTA deberá proveer UNA (1) vivienda a disposición del personal que efectúen el control de la obra, desde la firma del ACTA DE INICIO DE OBRA hasta la RECEPCIÓN DEFINITIVA.

La ubicación de la vivienda deberá estar ubicada cerca de la obra con el fin de permitir una buena gestión de las actividades contratadas.

La vivienda que se deberá proveer constará de:

- TRES (3) dormitorios,
- DOS (2) baños,
- una superficie mínima de CIENTO VEINTE (120) metros cuadrados cubiertos.
- La tercera parte de la superficie de puertas y ventanas deberá proveer ventilación.

En estas viviendas el baño y la cocina deberán contar con las instalaciones completas, la CONTRATISTA dotará de climatización a los ambientes, muebles y todo otro elemento acorde a las necesidades de la INSPECCIÓN DE OBRA.

La CONTRATISTA deberá afrontar el pago de los servicios públicos y contratar el personal necesario para la limpieza periódica de la vivienda, de modo de garantizar en esta las condiciones de higiene y salubridad.

En todos los casos, la CONTRATISTA someterá a la aprobación de la INSPECCIÓN DE OBRA los locales que éste ofreciere.

Estas viviendas o alojamientos serán independientes del local que dispondrá la CONTRATISTA como oficina.

Se medirá mensualmente (mes calendario) desde la fecha de la firma del ACTA DE INICIO hasta la fecha de la firma del ACTA DE RECEPCIÓN PROVISORIA.

La cantidad ejecutada, medida en la forma establecida, se pagará por Ajuste Alzado de acuerdo al avance de obra, según lo establecido en el PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

Desde la fecha de la firma del ACTA DE RECEPCIÓN PROVISORIA hasta la fecha de la firma del ACTA DE RECEPCIÓN DEFINITIVA la provisión de la vivienda será



de exclusivo cargo del Contratista, quien no recibirá pago directo alguno por ese período, considerándose su pago incluido dentro de los ítems del Contrato.

## **ARTICULO 8. FRESADO**

### **1. DEFINICIÓN**

#### **1.1. Fresado**

Se define como fresado a la obtención de un nuevo perfil longitudinal y transversal de un pavimento asfáltico existente, mediante el fresado en frío parcial o total de las capas asfálticas, de acuerdo con los lineamientos, pendiente, cotas y espesores indicados en los documentos del proyecto.

### **2. HIGIENE, SEGURIDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL**

#### **2.1. Higiene y seguridad**

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

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

Asimismo, se debe respetar cualquier otra Norma Nacional, Provincial y Municipal.

#### **2.2. Gestión ambiental**



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

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

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

### **3. ESPESOR, COTAS Y PENDIENTE TRANSVERSAL DE FRESADO**

#### **3.1. Espesor, cotas y pendiente transversal de fresado**

**El espesor, cotas y la pendiente transversal de fresado deben adecuarse a lo indicado en los documentos del proyecto.**

### **4. REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS**

#### **4.1. Equipos de obra**

##### **4.1.1. Equipos de fresado**

**Los equipos de fresado deben ajustarse a los requisitos indicados en la *Tabla N°1*.**

<b>Tabla N°1 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE FRESADO</b>	
<b>Características</b>	<b>Requisitos</b>
Capacidad de producción	Acorde al plan de trabajo.
Elementos de corte o fresado	El equipo deberá contar con dientes, labios o placas, suficientemente duros y rígidos, montados sobre un eje rotativo permitan fresar el pavimento existente de acuerdo al espesor, cotas y pendientes indicados en los documentos del proyecto.



<b>Tabla N°1 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE FRESADO</b>	
<b>Características</b>	<b>Requisitos</b>
Traslación	El sistema de traslación del equipo debe ser, preferentemente, mediante orugas. El equipo debe poder ajustar la altura de cada una de sus ruedas u orugas, de manera independiente.

#### 4.1.2. Equipos para el transporte

**Los equipos de transporte deben ajustarse a los requisitos que se indican en la *Tabla N°2*.**

<b>Tabla N°2 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE TRANSPORTE</b>	
<b>Características</b>	<b>Requisitos</b>
Capacidad de transporte	El número y capacidad de los camiones debe ser acorde al volumen de producción, al ritmo de trabajo y a la distancia de transporte, de modo de no frenar el proceso de fresado.

#### 4.2. Ejecución de las obras

##### 4.2.1. Preparación de la superficie

Previa ejecución del fresado, la superficie existente se debe encontrar limpia. Con tal motivo, la CONTRATISTA debe efectuar operaciones de barrido y soplado previamente.

La superficie limpia debe ser aprobada por la DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD previo inicio de las tareas de fresado.

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

##### 4.2.2. Fresado

El fresado del pavimento no debe implicar el impacto de martillos, y debe ejecutarse a temperatura ambiente, es decir, sin calentamiento previo de ningún tipo. Tampoco se deben emplear solventes u otros productos ablandadores que pudiesen afectar la granulometría de los agregados ni las propiedades del ligante asfáltico.



El fresado se puede realizar en una o varias capas, hasta obtener el espesor de proyecto, debiendo verificar además los niveles y perfiles establecidos en el proyecto.

Cuando se observen defectos producidos por la acción del fresado, la CONTRATISTA debe reparar las mismas con mezcla asfáltica, de acuerdo a lo indicado en el *Pliego de Especificaciones Técnicas Generales para Reparación de Baches y Depresiones con Mezcla Asfáltica en Caliente y Semicaliente (D.N.V. 2017)*. El tipo de mezcla asfáltica a emplear debe ser aprobado por el Supervisor de Obra.

A fin de evitar la acumulación de agua sobre la calzada fresada, mientras la superficie de la calzada quede por debajo del nivel de la banquina, la CONTRATISTA debe realizar sangrías o drenes hacia las banquetas de manera de facilitar el escurrimiento del agua hacia las mismas.

Cuando el pavimento de concreto asfáltico esté ubicado próximo a cordones o guardarruedas de puentes y no pueda ser extraído con el equipo de fresado, la CONTRATISTA puede proponer otro método de fresado. Dicho método debe dar como resultado una superficie adecuada y debe ser aprobado por la DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD.

#### **4.2.3. Seguridad**

En los casos en los que al final de una jornada de labor no se haya completado el fresado de la sección del pavimento en todo su ancho, quedando en el sentido longitudinal bordes verticales de altura superior a cinco centímetros ( $> 5$  cm), los mismos deben ser suavizados hasta que no signifiquen peligro para el tránsito vehicular. También se deben suavizar los bordes transversales que queden al final de la jornada.

Cualquiera fuera el método utilizado por la CONTRATISTA para ejecutar este trabajo, el mismo no debe producir daños y/o perturbaciones a las estructuras del pavimento adyacentes que queden en servicio ni a las obras de arte aledañas.

Deben señalizarse las áreas en operación y las secciones que quedan afectadas por la realización parcial o total de este trabajo. La transitabilidad de dichas áreas deben mantenerse en por lo menos una mano y en sentido alternado.

La DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD queda facultado para exigir la modificación y/o incremento de las señales y/o medidas de seguridad adoptadas.

Las superficies de calzada que queden expuestas al tránsito después del fresado, deben encontrarse limpias y exentas de materiales flojos o sueltos.

#### **4.2.4. Transporte, acopio y disposición del material fresado.**

Durante el transporte, manipuleo y acopio del material debe evitarse la contaminación del mismo con suelos o materiales extraños, como así también tomar los recaudos necesarios para evitar su pérdida o deterioro.



El material proveniente del fresado de la calzada existente debe ser transportado y acopiado en los lugares indicados en los documentos del proyecto o bien por el Inspector de Obra, hasta una distancia media no mayor de cinco kilómetros (5 km). El material de fresado acopiado es propiedad de la Dirección Nacional de Vialidad.

El material proveniente del fresado de capas nuevas colocadas por la CONTRATISTA, que no hayan cumplimentado los requisitos establecidos para su aceptación, es propiedad de la CONTRATISTA. Este último debe realizar, a su costo, el fresado, carga, transporte, descarga y disposición del material.

La CONTRATISTA debe encargarse de la custodia de los acopios del material fresado por un período de noventa (90) días.

Todo material no reciclado o no recuperable de las operaciones de fresado, debe ser dispuesto cumpliendo los requerimientos del MEGA II.

## **5. REQUISITOS DE LA UNIDAD TERMINADA**

### **5.1. Requisitos de la unidad terminada**

#### **5.1.1. Espesor o cota (cada 100 m)**

La determinación del espesor o cota de fresado de la capa se debe verificar en perfiles transversales cada cien metros (100 m).

La determinación del espesor o cota se debe realizar con una regla milimetrada. Cualquier otro método de medición propuesto por la CONTRATISTA queda sujeto a la aprobación de la DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD.

El espesor o cota de fresado en ningún caso debe ser inferior a medio centímetro (<0,5 cm), o superior a medio centímetro (>0,5cm) respecto del espesor teórico o cota teórica indicada en los documentos del proyecto.

#### **5.1.2. Ancho (cada 100 m)**

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

El ancho de cada capa considerada en ningún caso debe ser inferior al ancho teórico indicado en los documentos del proyecto.

#### **5.1.3. Evaluación superficial visual (superficie)**

La evaluación visual de la superficie, o de un área parcial de la misma, debe mostrar homogeneidad y no se debe observar ningún otro defecto.

## **6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**

En todos los casos en que se rechace un área o zona puntual con problemas superficiales, todos los costos asociados a la remediación de la situación (fresado, tratamiento de los productos generados de la demolición, reposición de capa, etc.) estarán a cargo la CONTRATISTA.

### **6.1. Requisitos de la unidad terminada**

#### **6.1.1. Espesor o cota (cada 100 m)**

El espesor o cota debe cumplir lo establecido en el *Punto 5.1.1. Espesor o cota (cada 100 m)*.

Los lugares en los cuales no se cumplan las exigencias establecidas en el *Punto 5.1.1. Espesor o cota (cada 100 m)* de la presente especificación técnica, deben ser corregidos por cuenta de la CONTRATISTA.

En caso de que el espesor de fresado sea inferior al establecido en el *Punto 5.1.1. Espesor o cota (cada 100 m)*, debe la CONTRATISTA, a su cuenta, continuar fresando hasta cumplir con lo establecido en el *Punto 5.1.1. Espesor o cota (cada 100 m)*.

En caso de que el espesor de fresado sea superior al establecido en el *Punto 5.1.1. Espesor o cota (cada 100 m)*, debe la CONTRATISTA, a su cuenta, colocar mezcla asfáltica hasta cumplir con lo establecido en el *Punto 5.1.1. Espesor o cota (cada 100 m)*. La mezcla asfáltica a colocar debe ser igual a la mezcla asfáltica a colocar en la capa inmediata superior a la superficie fresada en estudio. Aplica para los materiales componentes, elaboración, transporte, colocación, compactación y unidad terminada. La mencionada corrección es a cuenta de la CONTRATISTA.

#### **6.1.2. Ancho (cada 100 m)**

Los lugares en los cuales no se cumplan las exigencias establecidas en el *Punto 5.1.2. Ancho (cada 100 m)* de la presente especificación técnica deben ser corregidos por cuenta de la CONTRATISTA.

#### **6.1.3. Evaluación superficial visual (superficie)**

Los lugares en los cuales no se cumplan las exigencias establecidas en el *Punto 5.1.3. Evaluación visual de la superficie (superficie)* de la presente especificación técnica deben ser corregidos por cuenta del CONTRATISTA.



## 7. MEDICIÓN

La ejecución del fresado considerado en el presente documento se mide en metros cuadrados ( $m^2$ ) ejecutados. Los valores surgen del producto entre la longitud ejecutada, por el ancho establecido para la misma.

Al área resultante se le debe aplicar, si los hubiese, los descuentos por penalidades.

La unidad de medida contempla las siguientes tareas:

- Barrido y soplado de la superficie a fresar.
- El fresado de la superficie.
- La carga, transporte, descarga y acopio del material fresado.
- La carga, transporte, descarga y disposición final del material fresado.
- La construcción de drenes hacia las banquetas.
- Las posibles correcciones de los defectos constructivos.
- La señalización y conservación de los desvíos durante la ejecución de los trabajos.
- Todo otro trabajo, mano de obra, equipo o material necesario para la correcta ejecución, reparación y conservación del ítem según lo especificado.

No se abonan los sobrecostos, los aumentos de espesor ni las reparaciones.

La cantidad ejecutada, medida en la forma establecida, se pagará por Ajuste Alzado de acuerdo al avance de obra, según lo establecido en el PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

### **ARTICULO 9. BASE O SUBBASE GRANULAR**

Para el presente ítem rige lo establecido en la Sección C.II. "BASE O SUB-BASE DE AGREGADOS PÉTREOS Y SUELOS " del P.E.T.G. de la D.N.V. - Ed.1998, que se completa con lo siguiente:

El presente trabajo se medirá en metros cúbicos ( $m^3$ ) de colectora abovedada ejecutada.

Dentro de esta unidad de medida quedan contempladas, la provisión de materiales, suelos, agregados pétreos, agua, etc., además del transporte, equipos, herramientas, mano de obra, y todo otro elemento y equipo necesarios para la correcta ejecución de base granular, dejando anulado el Apartado C.II 7. "Forma de pago".



La cantidad ejecutada, medida en la forma establecida, se pagará por Ajuste Alzado de acuerdo al avance de obra, según lo establecido en el PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

#### **ARTICULO 10. PREPARACIÓN DE LA SUBRASANTE**

Para el presente ítem rige lo establecido en la B.VII. "PREPARACIÓN DE LA SUBRASANTE" del P.E.T.G. de la D.N.V. - Ed.1998.

#### **ARTICULO 11. BASES Y CARPETAS DE CONCRETO ASFALTICO**

Para la presente especificación rige lo indicado en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales para concretos asfálticos en caliente y en semicalientes del tipo denso de la DNV, edición 2017, dejando anulado el artículo 14.

Respecto del capítulo 13, se plantean las siguientes modificaciones:

La unidad de medida es la Tonelada (tn), y quedan contemplados dentro de esta unidad de medida la provisión de materiales equipos y herramientas, elaboración, transporte, desvío de obra, colocación y compactación, de la carpeta asfáltica o base asfáltica correctamente ejecutada y terminada

Es decir, dentro de la unidad de medida quedan incorporadas las siguientes tareas:

- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los agregados.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los ligantes asfálticos.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los aditivos, fibras u otros materiales en pellets a incorporar.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los filleres de aporte.
- El proceso de dosificación y elaboración de la mezcla asfáltica.
- Los procesos involucrados en la carga, transporte, descarga, distribución y compactación de la mezcla asfáltica. Las posibles correcciones de los defectos constructivos.
- La señalización y conservación de los desvíos durante la ejecución de los trabajos.
- Todo otro trabajo, mano de obra, equipo o material necesario para la correcta ejecución y conservación del ítem según lo especificado. No se abonan los sobrecostos, los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes, ni los aumentos de espesor por correcciones superficiales.

La cantidad ejecutada, medida en la forma establecida, se pagará por Ajuste Alzado de acuerdo al avance de obra, según lo establecido en el PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

Queda anulado el punto 14 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales para concretos asfálticos en caliente de la DNV, edición 2017.



## ARTICULO 12. RIEGO DE IMPRIMACION

### 1. NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN

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

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

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

### 2. DEFINICIÓN

#### 2.1. Riego de imprimación

Se define como riego de imprimación a la aplicación de una emulsión asfáltica sobre una capa granular, previo a la colocación sobre ésta de un riego de liga o una capa o tratamiento asfáltico. Esto se realiza con el objetivo de penetrar la superficie, cerrar vacíos y mejorar el anclaje y la adherencia entre la capa granular existente y la capa asfáltica a colocar encima.

### 3. HIGIENE, SEGURIDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL

#### 3.1. Higiene y seguridad

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

- 
- Ley 19.587/72 (Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo) y su Decreto Reglamentario 351/79.
- Ley 24.557/95 (Ley Riesgo del Trabajo) y su Decreto Reglamentario 170/96.
- Ley 24449/95 (Ley de Tránsito).
- Decreto 911/96 (Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción).
- Ley 21663/74 (Prevención y control de los Riesgos Profesionales Causados por las Sustancias o Agentes Cancerígenos).
- Decreto 1338/96.





- Resolución de la SRT 415/02.
- Resolución de la SRT 299/11.
- Resolución de la SRT 85/12.
- Resolución de la Secretaría de Energía 1102/04.
- Copia de la Nómina de Personal Expuesto a Agentes de Riesgo (Riesgos Físicos, Químicos y Biológicos)
- Presentación de Programa de Seguridad Aprobado por la ART Correspondiente.

Asimismo, se debe respetar cualquier otra disposición establecida en toda Norma Nacional, Provincial y Municipal.

### **3.2. Gestión ambiental**

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

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

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

## **4. REQUISITOS DE LOS MATERIALES**

### **4.1. Agregado de cobertura**

#### **4.1.1. Definición de agregado de cobertura**

Se define como agregado de cobertura a aquel agregado o fracción que se aplica sobre el riego de imprimación, en una capa de pequeño espesor, de manera de protegerlo en caso de que vaya a estar expuesto al tránsito inmediatamente después de su aplicación.



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

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

#### 4.1.2. Características generales

Los requisitos generales que deben cumplir los agregados de cobertura para el aprovisionamiento y acopio son los que se establecen en la Tabla N°2.

<b>Tabla N°2 – REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO Y ACOPIO DE AGREGADOS DE COBERTURA</b>	
<b>Característica</b>	<b>Requisitos</b>
Procedencia	Los agregados deben ser de origen natural, y deben cumplir las exigencias establecidas en la presente especificación técnica. Los agregados deben tener trazabilidad, debe llevarse un registro de la procedencia de los mismos. Deben provenir de rocas sanas y no deben ser susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química. Tampoco deben dar origen, con el agua, a disoluciones que causen daños a estructuras u otras capas del paquete estructural o contaminar corrientes de agua.

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

#### 4.1.3. Requisitos del agregado de cobertura

El agregado de cobertura es por lo general de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se empleen agregados de distinta procedencia, cada una de ellas debe cumplir individualmente las prescripciones establecidas en la Tabla N°3.



<b>Tabla N°3 - REQUISITOS DE LOS AGREGADOS DE COBERTURA</b>		
<b>Ensayo</b>	<b>Norma</b>	<b>Exigencia</b>
Equivalente de arena	IRAM 1682	$\geq 50 \%$
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 425 $\mu\text{m}$	IRAM 10501	No plástico.
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 $\mu\text{m}$	IRAM 10501	$\leq 4 \%$
Granulometría	IRAM 1505	Requisitos establecidos en la Tabla N°4
Índice de Azul de Metileno (1)	Anexo A de la norma UNE-EN 933-9	$\leq 7$ gramos/kilogramo

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

La granulometría de la combinación de agregados que componen el esqueleto granular debe cumplir las prescripciones de la Tabla N°4.

<b>Tabla N°4 - HUSO GRANULOMÉTRICO DE LA COMBINACIÓN DE AGREGADOS</b>	
<b>Tamices</b>	<b>Porcentaje en peso que pasa<sup>(1)</sup></b>
4,75 mm (N°4)	100
2,36 mm (N°8)	60-70
600 $\mu\text{m}$ (N°30)	5-12

(1) Si existe una diferencia entre las densidades de las fracciones utilizadas superior a 0,2 g/cm<sup>3</sup>, la distribución granulométrica debe evaluarse y ser ajustada en volumen.

## **4.2. Emulsiones asfálticas**

### **4.2.1. Emulsión asfáltica convencional**

La emulsión asfáltica a emplear debe ser del tipo CI y se debe encuadrar dentro de la Norma IRAM 6691.

#### 4.2.2. Otro tipo de emulsión asfáltica

El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares puede establecer el uso de una emulsión asfáltica que no se encuadre dentro del Punto 4.2.1. Emulsión asfáltica convencional, dependiendo de las condiciones de proyecto.

En este caso, el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares debe establecer las características y exigencias a solicitar para la emulsión asfáltica. Los riegos de imprimación ejecutados con estas emulsiones deben cumplimentar el resto de las exigencias del presente Pliego.

#### 4.2.3. Características generales

Los requisitos generales que deben cumplir las emulsiones asfálticas para el aprovisionamiento y almacenamiento son los que se establecen en la Tabla N°5.

<b>Tabla N°5 - REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE EMULSIONES ASFÁLTICAS</b>	
<b>Característica</b>	<b>Requisitos</b>
Procedencia	Las emulsiones asfálticas deben tener trazabilidad, debe llevarse un registro de la procedencia de los mismos. Deben cumplir las exigencias establecidas en la presente especificación técnica. No deben ser susceptibles de ningún tipo de alteración físico-química.
Almacenamiento	Las emulsiones asfálticas se deben almacenar en tanques destinados a tal fin. En el caso de emulsiones que vayan a estar almacenadas más de siete días (>7 d), es preciso asegurar su homogeneidad previo a su empleo. Las emulsiones asfálticas se deben almacenar a la temperatura especificada por el fabricante de las mismas. La recirculación con bombas es recomendable, pero se debe evitar el ingreso del aire en la emulsión que genere la formación de espuma. Cuando se detecten anomalías en el suministro de las emulsiones asfálticas, estas partidas se deben almacenar por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se debe aplicar cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de una emulsión asfáltica.

#### 4.3. Agua



El agua debe ser de una calidad tal que no altere el proceso normal de aplicación e imprimación del riego.

## **5. DOSIFICACIÓN**

### **5.1. Dotaciones**

#### **5.1.1. Dotación del riego de imprimación**

La dotación del riego de imprimación se debe determinar a partir del ensayo descrito en la metodología IRAM 6701. Asimismo, a partir de dicho ensayo se debe determinar la mejor condición de humedad de la base granular previa aplicación del riego de imprimación.

La dotación del riego de imprimación debe ser tal que resulte absorbida por la capa granular sobre la que se aplica en un periodo menor a cuarenta y ocho horas (< 48 hs).

La dotación del riego de imprimación no puede ser en ningún caso inferior a cuatrocientos gramos por metro cuadrado (400 gr/m<sup>2</sup>) de ligante asfáltico residual.

No obstante lo anterior, la INSPECCIÓN DE OBRA puede modificar la dotación del riego de imprimación en función de los resultados y observaciones realizadas en la ejecución del Tramo de Prueba.

#### **5.1.2. Dotación del agregado de cobertura**

La dotación del agregado de cobertura, en caso de emplearse el mismo, debe ser la mínima necesaria para:

Absorber el exceso de emulsión asfáltica que pueda quedar en la superficie de la base granular.

Garantizar la protección del riego de imprimación bajo la acción eventual del tránsito.

La dotación del agregado de cobertura no puede ser en ningún caso inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 lt/m<sup>2</sup>) o superior a seis litros por metro cuadrado (6 lt/m<sup>2</sup>).

No obstante lo anterior, la INSPECCIÓN DE OBRA puede modificar la dotación del agregado de cobertura en función de los resultados y observaciones realizadas en la ejecución del Tramo de Prueba.

## 5.2. Presentación de la Dotación de Obra

La distribución regular del riego de imprimación y, eventualmente, el agregado de cobertura, no se debe iniciar hasta que la INSPECCIÓN DE OBRA haya aprobado la correspondiente Dotación de Obra presentada por la CONTRATISTA. Para la aprobación de la Dotación de Obra, es necesario verificar y ajustar la misma en el Tramo de Prueba correspondiente.

La Dotación de Obra debe emplearse durante todo el proceso constructivo de la obra, siempre que se mantengan las características de los materiales que la componen. Toda vez que cambie alguno de los materiales o se excedan sus tolerancias de calidad, su composición debe ser reformulada y reprobada nuevamente siguiendo los lineamientos del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

Los informes de presentación de la Dotación de Obra deben incluir como mínimo los requerimientos establecidos en la Tabla N°6.

<b>Tabla N°6 – REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA DOTACIÓN DE OBRA</b>	
<b>Parámetro</b>	<b>Información que debe ser consignada</b>
Agregados de cobertura	Identificación, características, granulometrías, proporción de cada fracción del agregado y dotación (en lt/m <sup>2</sup> ) Ensayos realizados sobre el agregado de cobertura, como mínimo todos los contemplados en el Punto 4.1.3. Requisitos del agregado de cobertura.
Emulsión asfáltica	Identificación, características, hoja técnica del producto, hoja de seguridad y dotación (en gr/m <sup>2</sup> ) de residuo asfáltico sobre capa regada.
Humedad de la capa granular	Se debe especificar información sobre la humedad que debe tener la base granular al momento de la aplicación de la emulsión asfáltica.
Temperaturas	Se debe indicar el rango de temperatura de almacenamiento y de aplicación de la emulsión, la cual es suministrada por el proveedor de la emulsión asfáltica.
Ajustes en el Tramo de Prueba	La dotación informada debe incluir los posibles ajustes realizados durante el Tramo de Prueba.
Informe de presentación de la Dotación de Obra	Según el Formato Tipo vigente de la Dirección Nacional de Vialidad.

## 6. REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS



## 6.1. Consideraciones generales

Cuando sea necesario aplicar un producto antiadherente o de limpieza sobre alguno de los equipos, éste debe ser, en general, una solución jabonosa, un agente tensoactivo u otros productos de verificada eficiencia, que garanticen que no son perjudiciales para los materiales componentes del proyecto ni para el medioambiente, debiendo ser aprobados por la INSPECCIÓN DE OBRA. No se permite, a excepción de autorización de la INSPECCIÓN DE OBRA, el empleo de productos derivados de la destilación del petróleo.

No se puede utilizar en la ejecución regular de un riego ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el Tramo de Prueba y aprobado por la INSPECCIÓN DE OBRA.

## 6.2. Equipos de obra

### 6.2.1. Tanques de almacenamiento de la emulsión asfáltica

Las emulsiones asfálticas se deben almacenar en tanques que se ajusten a los requisitos que se establecen en la Tabla N°7.

<b>Tabla N°7 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE EMULSIONES ASFÁLTICAS</b>	
<b>Características</b>	<b>Requisitos</b>
Tanques de almacenamiento	<p>Los tanques de almacenamiento de la emulsión asfáltica deben ser, idealmente, cilíndricos y verticales y estar térmicamente aislados del medio ambiente.</p> <p>El tanque de almacenamiento debe tener un sistema que permita mantener la temperatura de almacenamiento de la emulsión asfáltica dentro del entorno indicado por el proveedor de la emulsión asfáltica.</p> <p>Para evitar la rotura de la capa de la emulsión en contacto con el aire y la formación de espuma, el caño de alimentación debe llegar hasta el fondo del tanque.</p> <p>El sistema de bombeo empleado debe ser tal que no ingrese aire a la emulsión asfáltica.</p> <p>Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el traspaso de la emulsión asfáltica desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento, y de éste al equipo de aplicación en obra o mezclado, deben estar dotados de un sistema que permita la perfecta limpieza y barrido de los conductos después de cada jornada de trabajo.</p>



### 6.2.2. Equipos para distribución de riego

Las emulsiones asfálticas para riego de imprimación se deben distribuir con equipos que se ajusten a los requisitos que se establecen en la Tabla N°8.

<b>Tabla N°8 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE DISTRIBUCIÓN DE EMULSIONES ASFÁLTICAS</b>	
<b>Características</b>	<b>Requisitos</b>
Distribución de la emulsión asfáltica	<p>El equipo de distribución del riego debe tener un sistema que regule la dotación en función de la velocidad de avance, de manera de obtener un riego uniforme sobre la superficie, cumpliendo con la dotación definida en la correspondiente Dotación de Obra.</p> <p>El equipo para la distribución de la emulsión asfáltica debe ir montado sobre neumáticos. El mismo debe ser capaz de mantener la emulsión dentro del rango de temperatura prescripta, así como también aplicar la dotación de emulsión asfáltica definida en la correspondiente Dotación de Obra.</p> <p>La bomba debe generar una presión suficiente en la barra de distribución, de manera que los picos rieguen de forma pareja.</p>

### 6.2.3. Equipos para distribución del agregado de cobertura

Los agregados de cobertura se deben distribuir con equipos que se ajusten a los requisitos que se establecen en la Tabla N°9.

<b>Tabla N°9 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE DISTRIBUCIÓN DEL AGREGADO DE COBERTURA</b>	
<b>Características</b>	<b>Requisitos</b>
Distribución del agregado de cobertura	<p>El equipo de distribución del agregado de cobertura debe tener un sistema que regule la dotación en función de la velocidad de avance, de manera de obtener una cobertura uniforme sobre la superficie, cumpliendo con la dotación definida en la correspondiente Dotación de Obra.</p> <p>Para la extensión del agregado de cobertura se deben utilizar distribuidoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas.</p>

### 6.2.4. Equipos de compactación del agregado de cobertura

Los agregados de cobertura se deben compactar con equipos que se ajusten a los requisitos que se establecen en la Tabla N°10.

<b>Tabla N°10 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE COMPACTACIÓN DEL AGREGADO DE COBERTURA</b>	
<b>Característica</b>	<b>Requisitos</b>
Número y tipo de equipo	El número de los equipos debe ser acorde a la condición de obra y volúmenes a ejecutar.
Compactadores neumáticos	Los compactadores neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas delanteras y traseras. Los compactadores deben poder invertir la marcha mediante una acción suave; también deben poder obtener una superficie homogénea, sin marcas o desprendimientos del agregado de cobertura.

### **6.3. Ejecución de las obras**

#### **6.3.1. Preparación de la superficie de apoyo**

Previa aplicación del riego de imprimación, la superficie a regar se debe encontrar aprobada por la INSPECCIÓN DE OBRA.

La superficie de apoyo debe ser regular y no debe exhibir deterioros. Asimismo, debe estar libre de manchas o huellas de suelos cohesivos, los que deben eliminarse totalmente de la superficie.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión, la superficie a regar se debe limpiar de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se deben utilizar barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por la INSPECCIÓN DE OBRA. Una vez limpia la superficie, si fuera necesario para compensar la pérdida de humedad durante la limpieza, se puede regar ligeramente con un equipo de pulverización de agua, evitando la formación de charcos.

Una vez la superficie se encuentra limpia y con la condición de humedad correcta, se debe solicitar la aprobación de la misma por parte de la INSPECCIÓN DE OBRA, previa aplicación del riego de imprimación.

Las banquetas y/o trochas aledañas se deben mantener durante los trabajos en condiciones tales que eviten la contaminación de la superficie, luego de que esta ha sido cubierta por el riego de imprimación.

### **6.3.2. Aplicación del riego de imprimación**

Cuando la superficie a regar se encuentre en las condiciones fijadas en el Punto 6.3.1. Preparación de la superficie de apoyo, se debe aplicar el riego de imprimación, con la dotación y la temperatura definida en la Dotación de Obra.

La distribución del riego de imprimación se debe efectuar de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se debe procurar una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

Se debe garantizar la aplicación del riego de imprimación de manera uniforme, sin la formación de estrías ni acumulaciones en superficie, garantizando la dotación especificada.

### **6.3.3. Extensión del agregado de cobertura**

La eventual extensión del agregado de cobertura se debe realizar por autorización de la INSPECCIÓN DE OBRA. Esto se debe hacer cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre el riego de imprimación.

La extensión del agregado de cobertura se debe realizar por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación definida en la Dotación de Obra. Se debe evitar el contacto de las ruedas del equipo de extensión con la superficie regada no protegida. En el momento de su extensión, el agregado de cobertura no debe tener una humedad excesiva.

Si hubiera que extender agregado de cobertura sobre una franja regada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se debe dejar sin proteger una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de ancho, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

### **6.3.4. Compactación del agregado de cobertura**

Tras la extensión del agregado de cobertura se debe proceder a la compactación del mismo con compactadores neumáticos.

### **6.3.5. Juntas transversales y longitudinales**

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



Tanto en las juntas longitudinales como transversales se debe producir una superposición del riego de imprimación de aproximadamente veinte centímetros (20 cm).

### **6.3.6. Limpieza**

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

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

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

## **7. TRAMO DE PRUEBA**

Antes de iniciarse la aplicación del riego de imprimación, se debe ejecutar el Tramo de Prueba. El mismo tiene por objetivo efectuar los ajustes y/o correcciones en la Dotación de Obra, la temperatura de la emulsión al momento de la aplicación, el proceso de distribución del riego de imprimación y, de corresponder, la distribución y compactación de los áridos de cobertura.

La CONTRATISTA debe informar por escrito, adjuntos a la Dotación de Obra final a emplear, los ajustes llevados a cabo. Los mismos deben ser aprobados por la INSPECCIÓN DE OBRA.

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

El Tramo de Prueba se debe realizar sobre una longitud no menor a la definida por la INSPECCIÓN DE OBRA, nunca menor a doscientos metros (200 m).

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

Una vez obtenidos y analizados los resultados, la INSPECCIÓN DE OBRA debe decidir:

- Si es aceptable o no la Dotación de Obra. En el primer caso, se puede iniciar la aplicación del riego. En el segundo, la CONTRATISTA debe proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva dotación y condiciones de aplicación, corrección parcial de la ensayada, correcciones en el proceso, etc.), de modo de cumplimentar con las exigencias establecidas, en este caso se debe repetir la ejecución del Tramo de Prueba.
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por la CONTRATISTA para llevar adelante los procesos distribución, compactación de los agregados (si corresponde) y control de dichos procesos.

No se puede proceder a la distribución y compactación de los agregados (si corresponde) sin que la INSPECCIÓN DE OBRA haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del Tramo de Prueba.

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

## **8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN Y HABILITACIÓN AL TRÁNSITO**

No se permite la puesta en obra del riego de imprimación en las siguientes situaciones (salvo autorización expresa de la INSPECCIÓN DE OBRA):

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

Previa autorización expresa de la INSPECCIÓN DE OBRA, se puede habilitar la circulación sobre la capa regada cuando se verifique los siguientes aspectos:

- Una vez que se haya absorbido la totalidad del riego de imprimación en la capa granular.
- Si se extendió agregado de cobertura, una vez transcurridas más de cuatro de cuatro horas (4 h), a partir de la mencionada extensión y compactación.



- Si no se extendió agregado de cobertura, una vez transcurridas más de cuarenta y ocho horas (48 h).

## **9. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

### **9.1. Generalidades**

El Plan de Control de Calidad define el programa que debe cumplir la CONTRATISTA para el control de calidad de los materiales, del proceso de distribución del riego propiamente y de la unidad terminada.

El Plan de Control de Calidad debe ser entregado por la CONTRATISTA y aprobado por la INSPECCIÓN DE OBRA, el mismo debe incluir como mínimo los siguientes aspectos:

- Frecuencia de ensayos (materiales, proceso de distribución del riego de imprimación y unidad terminada).
- Tiempos de presentación de los mismos
- Listado de equipamiento con los cuales se deben realizar los ensayos, nunca menor a lo indicado en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales para el Laboratorio de Obra, Oficina y Movilidad para el Personal.
- Certificado de calibración y plan de calibración del equipamiento, que verifique trazabilidad con patrones de referencia.
- Designación y Curriculum Vitae del profesional responsable de llevar adelante el Plan de Control de Calidad propuesto por la CONTRATISTA.

Con la información generada por la implementación del Plan de Control de Calidad se debe elaborar un informe para presentar a la INSPECCIÓN DE OBRA. La frecuencia de presentación de este informe es determinada por el INSPECCIÓN DE OBRA, nunca esta frecuencia puede ser inferior a:

- Una presentación mensual.
- Cuarenta mil metros cuadrados (40000 m<sup>2</sup>) de superficie regada.

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

En todos los casos en que la INSPECCIÓN DE OBRA entregue a la CONTRATISTA planillas modelos de cálculo y presentación de resultados de ensayos, las mismas son de uso obligatorio.



La INSPECCIÓN DE OBRA, o quien esta delegue, pueden supervisar la ejecución de los ensayos, por lo que la CONTRATISTA debe comunicar con suficiente anticipación su realización.

La INSPECCIÓN DE OBRA puede disponer el envío de una muestra de cualquier material involucrado en la obra (emulsiones, agregados, testigos, etc) a un laboratorio independiente con el objetivo de auditar periódicamente al laboratorio de control de calidad de la CONTRATISTA. Dicho laboratorio independiente debe contar con el equipamiento calibrado con patrones trazables siendo deseable y valorada la participación del mismo en programas de interlaboratorio.

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

Para determinar el equipo de transporte sobre el cual efectuar el muestreo con el cual controlar un lote de producción, se debe emplear el sistema de muestreo aleatorio descrito en la norma ASTM D-3665. El mismo método se debe utilizar para determinar puntos sobre la superficie regada para el control de un lote de obra (para extracción de testigos, determinación de puntos de ensayo, etc.). En el Anexo I. Método de muestreo se detalla un resumen.

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

Para casos extraordinarios donde no sea aplicable lo anterior, la INSPECCIÓN DE OBRA debe siempre aprobar la metodología de muestreo y/o extracción de testigos; asimismo, la INSPECCIÓN DE OBRA debe fijar la frecuencia y ubicación.

En virtud de velar por la correcta ejecución del proyecto y control de calidad del mismo, la INSPECCIÓN DE OBRA puede, respecto al presente plan de control de calidad, agregar ensayos a realizar, aumentar la frecuencia de los ensayos, aumentar la cantidad de muestras y/o testigos a ensayar, aumentar las frecuencias de muestreo, ordenar la extracción de muestras y/o testigos de cierto lugar en particular y ordenar la ejecución de ensayos sobre cierto lugar en particular.

## **9.2. Lotes**



El control del proceso de ejecución del riego de imprimación y, eventualmente, distribución y compactación del agregado de cobertura, se organiza por lotes de obra (unidad terminada). A continuación, se define y especifica el mencionado concepto y alcance del mismo.

### 9.2.1. Definición de lote de obra

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

- Una longitud menor o igual a quinientos metros ( $\leq 500$  m) lineales de construcción, colocados en una sola capa.
- Una superficie de dos mil quinientos metros cuadrados ( $2500 \text{ m}^2$ ).
- Lo ejecutado en media jornada de trabajo.

### 9.3. Plan de ensayos sobre los materiales

A continuación, se establece una frecuencia mínima de ensayos para el control de calidad de los materiales, del proceso de elaboración de ejecución del riego y de la unidad terminada.

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

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

#### 9.3.1. Agregados de cobertura

La frecuencia mínima de ensayos para cada fracción de agregados de cobertura es la que se indica en la Tabla N°11.

<b>Tabla N°11 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL ÁRIDO DE COBERTURA</b>		
<b>Parámetro</b>	<b>Método</b>	<b>Frecuencia</b>
Equivalente de arena	IRAM 1682	Mensual
Índice de Azul de Metileno (1)	Anexo A de la norma UNE-EN 933-9	Mensual
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 75 $\mu\text{m}$	IRAM 10501	Mensual



**Tabla N°11 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL ÁRIDO DE COBERTURA**

Parámetro	Método	Frecuencia
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz IRAM 425 $\mu\text{m}$	IRAM 10501	Mensual
Granulometría	IRAM 1505	Diaria

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

### 9.3.2. Emulsiones asfálticas

#### 9.3.2.1. Emulsiones asfálticas convencionales

La frecuencia mínima de ensayos para emulsiones asfálticas convencionales (IRAM 6691) es la que se indica en la Tabla N°12.

**Tabla N°12 – PLAN DE ENSAYOS PARA LAS EMULSIONES ASFÁLTICAS CONVENCIONALES**

Parámetro	Método	Frecuencia
Determinación del residuo sobre tamiz	IRAM 6717	Cada equipo
Obtención y determinación del residuo asfáltico	IRAM 6694 o IRAM 6720	Cada equipo
Determinación del contenido de agua	IRAM 6715	Trimestral
Determinación de los hidrocarburos destilados	IRAM 6719	Trimestral
Determinación de la penetración sobre el residuo asfáltico	IRAM 6576	Trimestral
Resto de los parámetros contemplados en la norma (1)	IRAM 6691	Trimestral

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

#### 9.3.2.2. Otro tipo de emulsiones asfálticas

En el caso que se utilice otro tipo de emulsión asfáltica, según el Punto 4.2.2. Otro tipo de emulsión asfáltica, se establece la frecuencia mínima de ensayos para la misma en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares o en su defecto la determina la INSPECCIÓN DE OBRA.

### 9.4. Plan de ensayos sobre el proceso de distribución del riego de imprimación

La frecuencia mínima de ensayos del proceso de distribución del riego de imprimación se resume en la Tabla N°13.

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

Al cambiar un insumo y/o alguno de los materiales componentes del riego de imprimación y/o agregado de cobertura, se debe presentar una nueva Dotación de Obra.

<b>Tabla N°13 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DEL RIEGO DE IMPRIMACIÓN</b>		
<b>Parámetro</b>	<b>Método</b>	<b>Frecuencia</b>
Dotación de ligante residual	(1)	Cada lote de obra
Dotación de agregado de cobertura (3)	(2)	Cada lote de obra
Determinación de la penetración del riego de imprimación	IRAM 6701	Mensual

(1) La metodología se detalla en el Punto 10.1.1. Dotación del residuo asfáltico (lote de obra).

(2) La metodología se detalla en el Punto 10.1.2. Dotación de los agregados de cobertura (lote de obra).

(3) Aplica sólo en caso de que se distribuya agregado de cobertura.

### **9.5. Plan de ensayos sobre la unidad terminada**

La frecuencia mínima de ensayos sobre la unidad terminada se resume en la Tabla N°14.

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

<b>Tabla N°14– PLAN DE ENSAYOS SOBRE LA UNIDAD TERMINADA</b>		
<b>Parámetro</b>	<b>Método</b>	<b>Frecuencia</b>
Evaluación visual de la superficie (1)	---	Cada lote de obra

(1) La longitud del tramo es la indicada en el Punto 10. Requisitos del proceso de producción y de la unidad terminada, o bien la aprobada por el Supervisor de Obra.

### **9.6. Control de procedencia de los materiales**

#### **9.6.1. Control de procedencia de agregados**

La CONTRATISTA es responsable de solicitar al proveedor de agregados de cobertura que satisfagan las exigencias de la presente especificación; y debe registrar durante su recepción la siguiente información, que debe ser elevada a la INSPECCIÓN DE OBRA en el informe de control de calidad indicado en el Punto 9.1 Generalidades:

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

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

#### **9.6.2. Control de procedencia de las emulsiones asfálticas**

La CONTRATISTA es responsable de solicitar al proveedor de los materiales asfálticos que satisfagan las exigencias de la presente especificación y debe registrar durante su recepción la siguiente información, que debe ser elevada a la INSPECCIÓN DE OBRA en el informe de control de calidad indicado en el Punto 9.1 Generalidades:

- Referencia del remito de la partida.
- Denominación comercial de la emulsión asfáltica provista.
- Certificado o informe de calidad de la emulsión asfáltica provista.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Fecha de despacho del producto.

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



## **9.7. Guardado de la información**

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

Dicha información debe estar disponible para la INSPECCIÓN DE OBRA cuando éste lo solicite.

Al momento de la recepción definitiva de la obra, la CONTRATISTA debe hacer entrega de toda la información arriba mencionada a la INSPECCIÓN DE OBRA, dando así por finalizada su responsabilidad por el guardado de dicha información.

## **10. REQUISITOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y DE LA UNIDAD TERMINADA**

### **10.1. Requisitos del proceso de ejecución (lote de obra)**

#### **10.1.1. Dotación del residuo asfáltico (lote de obra)**

La dotación media del residuo asfáltico residual del lote de obra en estudio es la media del residuo asfáltico residual obtenida a partir de no menos de tres muestras. La diferencia entre el mayor y el menor valor utilizados para el cálculo de la media, debe ser menor o igual a diez por ciento (10%).

Para la determinación de la dotación media del residuo asfáltico del riego de imprimación se deben disponer sobre la superficie a regar no menos de tres bandejas. Las mismas deben ser metálicas, de silicona, u otro material apropiado y aprobado por la INSPECCIÓN DE OBRA. La ubicación de las mismas sobre la superficie a regar debe ser de manera aleatoria, según lo indicado en el Punto 9.1. Generalidades. En cada uno de estos elementos se debe determinar la dotación de ligante residual, en gr/m<sup>2</sup>, mediante secado a estufa y pesaje.

La dotación media de ligante asfáltico residual del riego de imprimación del lote de obra en estudio debe ser superior a la indicada en la Dotación de Obra aprobada y vigente.

#### **10.1.2. Dotación de los agregados de cobertura (lote de obra)**

La dotación media de los agregados de cobertura del lote de obra en estudio es la media de la dotación de los agregados de cobertura obtenida a partir de no menos de tres muestras. La diferencia entre el mayor y el menor valor utilizados para el cálculo de la media, debe ser menor o igual a diez por ciento (10%).

Para la determinación de la dotación media de los agregados de cobertura se deben disponer sobre la superficie a cubrir no menos de tres bandejas. Las mismas deben ser metálicas, de silicona, u otro material apropiado y aprobado por la INSPECCIÓN DE OBRA. La ubicación de las mismas sobre la superficie a regar debe ser de manera aleatoria, según lo indicado en el Punto 9.1. Generalidades. En cada uno de estos elementos se debe determinar la dotación de los agregados de cobertura, en lt/m<sup>2</sup>, mediante secado a estufa y pesaje.

La dotación media de los agregados de cobertura del lote de obra en estudio debe encuadrarse dentro de una tolerancia de más o menos quince por ciento ( $\pm 15\%$ ) respecto de la Dotación de Obra aprobada y vigente.

## **10.2. Requisitos de la unidad terminada (lote de obra)**

### **10.2.1. Evaluación visual de la superficie (lote de obra)**

Una vez distribuido el riego de imprimación, se debe verificar que no existan superficies de la capa regada sin recubrimiento de emulsión asfáltica.

En el caso de riegos de imprimación sin colocación de agregados de cobertura, se debe verificar que transcurridas veinticuatro horas (24 hs) desde la aplicación del riego de imprimación, no exista un excedente de material bituminoso sobre la capa regada.

En el caso de riegos de imprimación con colocación de agregados de cobertura, se debe verificar que no existan superficies de la capa sin recubrimiento de agregados de cobertura.

## **11. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada y del proceso de distribución del riego de imprimación se aplican sobre los lotes definidos en el Punto 9.2. Lotes.

En todos los casos en que se rechace un lote de obra, todos los costos asociados a la remediación de la situación están a cargo de la CONTRATISTA.

### **11.1. Proceso de ejecución (lote de obra)**

#### **11.1.1. Dotación del residuo asfáltico (lote de obra)**



La dotación media del residuo asfáltico residual del lote de obra en estudio debe cumplimentar lo establecido en el Punto 10.1.1. Dotación del residuo asfáltico (lote de obra).

Si la dotación media del residuo asfáltico lote de obra en estudio resulta superior al ochenta y cinco por ciento ( $> 85\%$ ) de la Dotación de Obra aprobada y vigente, se acepta el lote de obra pero corresponde un descuento por penalidad del diez por ciento (10%) sobre la superficie del lote de obra sobre el cual se aplicó el riego.

Si la dotación media del residuo asfáltico lote de obra en estudio no cumple con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del mismo. En tal caso, excepto indicación contraria de la INSPECCIÓN DE OBRA, corresponde a la CONTRATISTA tomar las medidas necesarias (reponer el riego de imprimación, reponer la capa, etc.) para cumplimentar los requisitos establecidos en el presente documento.

#### **11.1.2. Dotación de los agregados de cobertura (lote de obra)**

La dotación media de los agregados de cobertura del lote de obra en estudio debe cumplimentar lo establecido en el Punto 10.1.2. Dotación de los agregados de cobertura (lote de obra).

Si la dotación media de los agregados de cobertura del lote de obra en estudio no se encuadra dentro de una tolerancia de más o menos quince por ciento ( $\pm 15\%$ ) respecto de la Dotación de Obra aprobada y vigente, pero se encuadra dentro de la tolerancia más o menos veinte por ciento ( $\pm 20\%$ ), se acepta el lote de obra, pero corresponde un descuento por penalidad del diez por ciento (10%) sobre la superficie del lote de obra cubierta con los agregados.

Si la dotación media del residuo asfáltico lote de obra en estudio no cumple con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del mismo. En tal caso, excepto indicación contraria de la INSPECCIÓN DE OBRA, corresponde a la CONTRATISTA tomar las medidas necesarias (reponer o remover los agregados de cobertura, etc.) para cumplimentar los requisitos establecidos en el presente documento.

### **11.2. Unidad terminada (lote de obra)**

#### **11.2.1. Evaluación visual de la superficie (lote de obra)**

Se debe cumplimentar lo establecido en el Punto 10.2.1. Evaluación visual de la superficie (lote de obra).

Si existen superficies de la capa regada sin recubrimiento de emulsión asfáltica, se rechaza el lote de obra en estudio. En estas situaciones, la CONTRATISTA debe proceder a tomar las medidas necesarias para subsanar la situación. En caso de



que la superficie no recubierta aún conserve la humedad necesaria para una correcta imprimación, la CONTRATISTA puede ejecutar un nuevo riego de imprimación sobre dicha la superficie. En caso de que la superficie no recubierta haya perdido la humedad, se debe proceder a humedecer y a la posterior imprimación. Esto se debe realizar según las especificaciones técnicas establecidas en el presente documento. En este caso los costos asociados a estas tareas corren por cuenta de la CONTRATISTA.

Si existen superficies con excedente de material bituminoso sobre la capa regada, se rechaza el lote de obra en estudio. En estas situaciones la INSPECCIÓN DE OBRA puede aprobar el lote de obra en estudio si, previamente, la CONTRATISTA remedia la situación distribuyendo agregado de cobertura sobre la mencionada superficie, de manera de que se absorba el excedente de material bituminoso. Esto se debe realizar según las especificaciones técnicas establecidas en el presente documento. En este caso los costos asociados a estas tareas corren por cuenta de la CONTRATISTA.

## **12. MEDICIÓN**

La ejecución de los riegos considerados en el presente documento (emulsión y agregado de cobertura) se mide en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) ejecutados. Los valores surgen del producto entre la longitud de cada capa regada, por el ancho establecido para la misma.

Al área resultante se le debe aplicar, si los hubiese, los descuentos por penalidades.

La unidad de medida arriba descripta contempla los procesos de distribución del riego de imprimación y de corresponder, la distribución y compactación de los agregados de cobertura.

Es decir, la unidad de medida plantea una total compensación por las siguientes tareas:

- Barrido, soplado y humectación de la superficie a recubrir.
- La provisión y distribución del riego de imprimación correspondiente.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los agregados de cobertura.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de las emulsiones asfálticas.
- Los procesos involucrados en la carga, transporte, descarga y distribución de las emulsiones asfálticas.
- Los procesos involucrados en la carga, transporte, descarga, distribución y compactación de los agregados de cobertura.

- Las posibles correcciones de los defectos constructivos.
- La señalización y conservación de los desvíos durante la ejecución de los trabajos.
- Todo otro trabajo, mano de obra, equipo o material necesario para la correcta ejecución y conservación del ítem según lo especificado.

No se abonan los sobreanchos ni aumentos de las dotaciones respecto de las especificadas.

## 13. ANEXOS

### 13.1. Anexo I. Método de muestreo.

Para la determinación del equipo sobre el cual tomar la muestra, se debe emplear el procedimiento establecido en la Norma ASTM D 3665.

A partir del mismo procedimiento se deben también determinar las coordenadas sobre las cuales extraer muestras de la superficie regada.

#### 13.1.1. Determinación de la unidad sobre la cual realizar el muestreo

- En primer lugar, se debe determinar el número de equipos (N) y el número de muestras necesarios (n).
- Seleccionar "N" números de manera aleatoria ( $x_1; x_2; \dots; x_t$ ), según se describe en el Punto 15.1.4. Método para definir números aleatorios de muestreo.
- Para definir en qué equipo se debe tomar la muestra, se debe multiplicar el número total de equipos (N) por cada número aleatorio obtenido ( $x_1; x_2; \dots; x_t$ ).
- De esta forma, la muestra ( $m_i$ ) se obtiene del camión ( $C_i$ ) que surge de multiplicar el número de equipos (N) por el número aleatorio correspondiente ( $x_i$ ); para ello, se debe emplear redondeo simétrico. Esto se debe repetir sucesivamente en caso de que el número de muestras a extraer sea superior a uno (1).

Muestra ( $m_i$ )	Número de equipos	Nº aleatorio ( $x_i$ )	Equipo ( $C_i$ ) del cual se obtiene la muestra ( $m_i$ )
1	N	$x_1$	$C_1 = N * x_1$



2	N	$X_2$	$C_2 = N * X_2$
3	N	$X_3$	$C_3 = N * X_3$
...	...	...	...
t	N	$X_t$	$C_t = N * X_t$

### 13.1.2. Determinación de la ubicación en la cual extraer muestras de la superficie regada

1. En primer lugar, se debe determinar el número de muestras (T) a extraer de la superficie regada.
2. Determinar el largo (L) y el ancho (A) del lote de obra.
3. Seleccionar "T" números de manera aleatoria ( $x_1; x_2; \dots; x_t$ ) según se describe en el *Punto 13.1.3. Método para definir números aleatorios de muestreo*. Estos números serán luego empleados para determinar las coordenadas en el eje longitudinal (X) del lote de obra.
4. Seleccionar "T" números de manera aleatoria ( $y_1; y_2; \dots; y_t$ ) según se describe en el *Punto 13.1.3. Método para definir números aleatorios de muestreo*. Estos números serán luego empleados para determinar las coordenadas en el eje transversal (Y) del lote de obra.
5. La *coordenada cero* (0,0) del lote de obra corresponde al punto que surja de la intersección entre el borde izquierdo de la franja regada y la progresiva inicial del lote, tal como se muestra en la *Figura A*.
6. Para la determinación de las coordenadas en las cuales se debe extraer cada una de las "T" muestras, se procede de la siguiente manera:
  - a. Determinación de las coordenadas en el eje longitudinal (X) de cada muestra: multiplicar la longitud del lote (L) por cada número aleatorio ( $x_1; x_2; \dots; x_t$ ). De esta forma se obtiene las coordenadas en el eje longitudinal (X) de cada testigo ( $l_1; l_2; \dots; l_t$ ):

Muestra	Longitud del tramo [m]	Nº aleatorio ( $x_i$ )	Coordenada en el eje longitudinal (X) [m]
1	L	$x_1$	$l_1 = L * x_1$
2	L	$x_2$	$l_2 = L * x_2$
3	L	$x_3$	$l_3 = L * x_3$
...	...	...	...

t	L	$x_t$	$l_t = L * x_t$
---	---	-------	-----------------

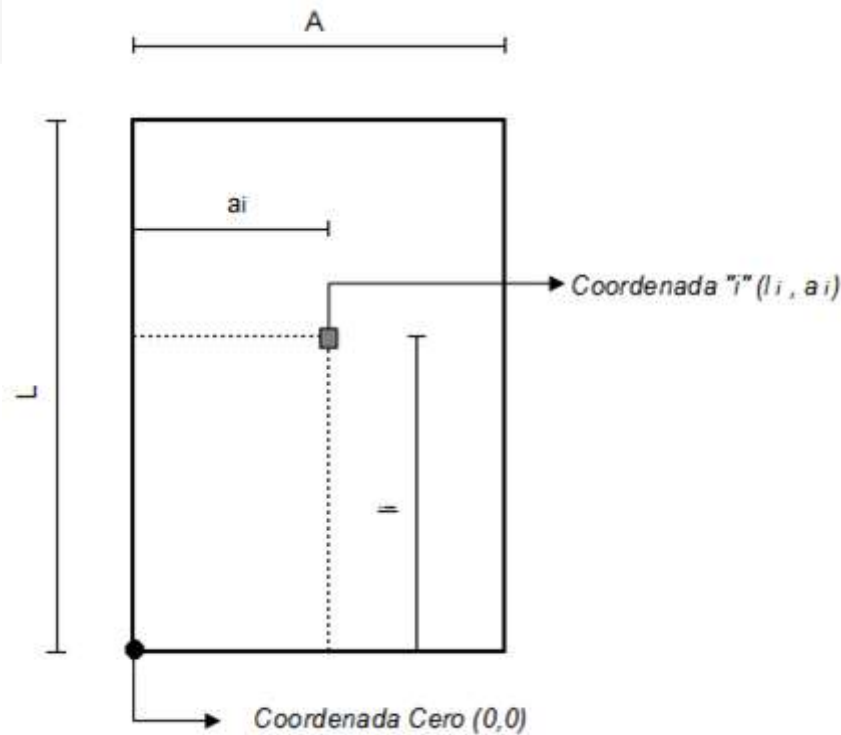
- b. Determinación de las coordenadas en el eje transversal (Y) de cada muestra: multiplicar el ancho del lote (A) por cada número aleatorio ( $y_1; y_2; \dots; y_t$ ). De esta forma se obtiene las coordenadas en el eje transversal (Y) de cada testigo ( $a_1; a_2; \dots; a_t$ ):

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

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

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

7. Se detalla a continuación la Figura A:



**Figura A**

### 13.1.3. Método para definir números aleatorios de muestreo

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

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

El método de obtención de los números aleatorios debe ser aprobado por la INSPECCIÓN DE OBRA.

## ARTICULO 13. RIEGO DE LIGA.

### 1. NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN

Las normas técnicas de aplicación son las que se resumen en la *Tabla N°1*.

<b>Tabla N°1 – NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN</b>	
IRAM	Normas del Instituto Argentino de Normalización y Certificación.
VN-E	Normas de ensayo de la Dirección Nacional de Vialidad, Argentina
AASHTO	American Association of State Highways and Transportation Officials.



ASTM	American Society for Testing and Materials, USA.
EN	Normas Comunidad Europea

Para todos los casos en los cuales se utilicen las normas mencionadas en el presente documento, salvo indicación contraria se debe utilizar la última versión vigente.

## **2. DEFINICIÓN**

### **2.1. Riego de liga**

Se define como riego de liga a la aplicación de una emulsión asfáltica sobre una capa asfáltica o una capa granular imprimada, previo a la colocación sobre ésta de una capa asfáltica o tratamiento asfáltico. Esto se realiza con el objetivo de mejorar la adherencia entre las capas ligadas.

## **3. HIGIENE, SEGURIDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL**

### **3.1. Higiene y seguridad**

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

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

Asimismo, se debe respetar cualquier otra disposición establecida por la DNV y toda Norma Nacional, Provincial y Municipal.



### **3.2. Gestión ambiental**

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

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

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

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

## **4. REQUISITOS DE LOS MATERIALES**

### **4.1. Emulsiones asfálticas**

El tipo de emulsión asfáltica a emplear en el riego de liga debe corresponderse con el tipo de ligante asfáltico empleado en las mezclas asfálticas de las capas a ligar.

En aquellos casos en los que alguna de las capas a ligar contenga ligante asfáltico modificado, la emulsión asfáltica a emplear en el riego de liga debe ser del tipo modificada, según lo indicado en el Punto 4.1.2. Emulsión asfáltica modificada. Caso contrario, la emulsión asfáltica a emplear en el riego de liga puede ser del tipo convencional o modificada, según lo indicado en el Punto 4.1.1. Emulsión asfáltica convencional y en el Punto 4.1.2. Emulsión asfáltica modificada, respectivamente.

#### **4.1.1. Emulsión asfáltica convencional**

La emulsión asfáltica a emplear debe ser del tipo CRR-0/CRR-1 y se debe encuadrar dentro de la Norma IRAM 6691.

#### 4.1.2. Emulsión asfáltica modificada

La emulsión asfáltica a emplear debe ser del tipo CRR-0m/CRR-1m y se debe encuadrar dentro de la Norma IRAM 6698.

#### 4.1.3. Otro tipo de emulsión asfáltica

El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares puede establecer el uso de una emulsión asfáltica que no se encuadre dentro del Punto 4.1.1. Emulsión asfáltica convencional o el Punto 4.1.2. Emulsión asfáltica modificada, dependiendo de las condiciones de proyecto.

En este caso, el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares debe establecer las características y exigencias a solicitar para la emulsión asfáltica. Los riegos de liga ejecutados con estas emulsiones deben cumplimentar el resto de las exigencias del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

#### 4.1.4. Características generales

Los requisitos generales que deben cumplir las emulsiones asfálticas para el aprovisionamiento y almacenamiento son los que se establecen en la Tabla N° 2.

<b>Tabla N°2 - REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE EMULSIONES ASFÁLTICAS</b>	
<b>Característica</b>	<b>Requisitos</b>
Procedencia	Las emulsiones asfálticas deben tener trazabilidad, debe llevarse un registro de la procedencia de los mismos. Deben cumplir las exigencias establecidas en la presente especificación técnica. No deben ser susceptibles de ningún tipo de alteración físico-química.

<b>Tabla N°2 - REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE EMULSIONES ASFÁLTICAS</b>	
<b>Característica</b>	<b>Requisitos</b>
Almacenamiento	<p>Las emulsiones asfálticas se deben almacenar en tanques destinados a tal fin.</p> <p>En el caso de emulsiones que vayan a estar almacenadas más de siete días (&gt;7 d), es preciso asegurar su homogeneidad previo a su empleo.</p> <p>Las emulsiones asfálticas se deben almacenar a la temperatura especificada por el fabricante de las mismas. La recirculación con bombas es recomendable, pero se debe evitar el ingreso del aire en la emulsión que genere la formación de espuma.</p> <p>Cuando se detecten anomalías en el suministro de las emulsiones asfálticas, estas partidas se deben almacenar por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se debe aplicar cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de una emulsión asfáltica.</p>

## 4.2. Agua

El agua debe ser de una calidad tal que no altere el proceso normal de aplicación y curado del riego.

## 5. DOSIFICACIÓN

### 5.1. Dotaciones

#### 5.1.1. Dotación del riego de liga

La determinación de la dotación del riego de liga debe ser ajustada en el Tramo de Prueba, dependiendo de la condición de la superficie a regar. Lo mismo surge de la verificación del cumplimiento de los requisitos establecidos en la Tabla N°3 para el ensayo de adherencia entre capas, sobre los testigos extraídos del Tramo de Prueba.

<b>Tabla N°3- ENSAYO DE ADHERENCIA ENTRE CAPAS</b>		
<b>Parámetro</b>	<b>Método</b>	<b>Exigencia</b>
Ensayo de adherencia entre capas de rodadura (MPa)	NLT 382-08	> 0,70
Ensayo de adherencia entre capas de base (MPa)	NLT 382-08	> 0,60

La dotación del riego de liga debe estar comprendida dentro de los límites establecidos en la Tabla N°4.

<b>Tabla N°4 – DOTACIÓN DEL RIEGO DE LIGA</b>	
<b>Parámetro</b>	<b>Exigencia</b>
Rango de dotación del riego de liga (kg/m <sup>2</sup> de asfalto residual)	0,25 – 0,40

No obstante lo anterior, la INSPECCIÓN DE OBRA puede modificar la dotación del riego de liga en función de los resultados y observaciones realizadas en la ejecución del Tramo de Prueba.

## **5.2. Presentación de la Dotación de Obra**

La distribución regular del riego de liga no se debe iniciar hasta que el INSPECCIÓN DE OBRA haya aprobado la correspondiente Dotación de Obra presentada por LA CONTRATISTA. Para la aprobación de la Dotación de Obra, es necesario verificar y ajustar la misma en el Tramo de Prueba correspondiente.

La Dotación de Obra debe emplearse durante todo el proceso constructivo de la obra, siempre que se mantengan las características de los materiales que la componen. Toda vez que cambie alguno de los materiales o se excedan sus tolerancias de calidad, su composición debe ser reformulada y reprobada nuevamente siguiendo los lineamientos del presente pliego.

Los informes de presentación de la Dotación de Obra deben incluir como mínimo los requerimientos establecidos en la Tabla N°5.

<b>Tabla N°5 – REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA DOTACIÓN DE OBRA</b>	
<b>Parámetro</b>	<b>Información que debe ser consignada</b>
Emulsión asfáltica	Identificación, características, hoja técnica del producto, hoja de seguridad y dotación (en gr/m <sup>2</sup> ) de residuo asfáltico sobre capa regada.
Temperaturas	Se debe indicar el rango de temperatura de almacenamiento y de aplicación de la emulsión, la cual es suministrada por el proveedor de la emulsión asfáltica.
Ajustes en el Tramo de Prueba	La dotación informada debe incluir los posibles ajustes realizados durante el Tramo de Prueba.





<b>Tabla N°5 – REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA DOTACIÓN DE OBRA</b>	
<b>Parámetro</b>	<b>Información que debe ser consignada</b>
Informe de presentación de la Dotación de Obra	Según el Formato Tipo vigente de la Dirección Nacional de Vialidad.

## 6. REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

### 6.1. Consideraciones generales

No se puede utilizar en la ejecución regular de un riego ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el Tramo de Prueba y aprobado por la INSPECCIÓN DE OBRA.-

### 6.2. Equipos de obra

#### 6.2.1. Tanques de almacenamiento de la emulsión asfáltica

Las emulsiones asfálticas se deben almacenar en tanques que se ajusten a los requisitos que se establecen en la Tabla N°6.

<b>Tabla N°6 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE EMULSIONES ASFÁLTICAS</b>	
<b>Características</b>	<b>Requisitos</b>
Tanques de almacenamiento	<p>Los tanques de almacenamiento de la emulsión asfáltica deben ser, idealmente, cilíndricos y verticales y estar térmicamente aislados del medio ambiente.</p> <p>El tanque de almacenamiento debe tener un sistema que permita mantener la temperatura de almacenamiento de la emulsión asfáltica dentro del entorno indicado por el proveedor de la emulsión asfáltica.</p> <p>Para evitar la rotura de la capa de la emulsión en contacto con el aire y la formación de espuma, el caño de alimentación debe llegar hasta el fondo del tanque.</p> <p>El sistema de bombeo empleado debe ser tal que no ingrese aire a la emulsión asfáltica.</p> <p>Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el traspaso de la emulsión asfáltica desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento, y de éste al equipo de aplicación en obra o mezclado, deben estar dotados de un sistema que permita la perfecta limpieza y barrido de los conductos después de cada jornada de trabajo.</p>

## 6.2.2. Equipos para la distribución

Las emulsiones asfálticas para riego de liga se deben distribuir con equipos que se ajusten a los requisitos que se establecen en la Tabla N°7.

<b>Tabla N°7 – REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE DISTRIBUCIÓN DE EMULSIONES ASFÁLTICAS</b>	
<b>Características</b>	<b>Requisitos</b>
Distribución de la emulsión asfáltica	<p>El equipo de distribución del riego debe tener un sistema que regule la dotación en función de la velocidad de avance, de manera de obtener un riego uniforme sobre la superficie, cumpliendo con la dotación definida en la correspondiente Dotación de Obra.</p> <p>El equipo para la distribución de la emulsión asfáltica debe ir montado sobre neumáticos. El mismo debe ser capaz de mantener la emulsión dentro del rango de temperatura prescripta, así como también aplicar la dotación de emulsión asfáltica definida en la correspondiente Dotación de Obra.</p> <p>La bomba debe generar una presión suficiente en la barra de distribución, de manera que los picos rieguen de forma pareja.</p>

## 6.3. Ejecución de las obras

### 6.3.1. Preparación de la superficie de apoyo

Previa aplicación del riego de liga, la superficie a regar se debe encontrar aprobada por la INSPECCIÓN DE OBRA, de acuerdo al cumplimiento de las exigencias establecidas en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares de la misma.

La superficie de apoyo debe ser regular y no debe exhibir deterioros. Asimismo, debe estar libre de manchas o huellas de suelos cohesivos, los que deben eliminarse totalmente de la superficie.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión, la superficie a regar se debe limpiar de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se deben utilizar barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por la INSPECCIÓN DE OBRA.



Asimismo, si la superficie a regar fuera un pavimento asfáltico en servicio, se deben eliminar, mediante fresado, los excesos de ligante asfáltico que hubiera y se deben reparar los deterioros que pudieran impedir una correcta adherencia del riego de liga.

Una vez la superficie se encuentra limpia y con la condición de humedad correcta, se debe solicitar la aprobación de la misma por parte del INSPECTOR DE OBRA, previa aplicación del riego de imprimación.

Las banquetas y/o trochas aledañas se deben mantener durante los trabajos en condiciones tales que eviten la contaminación de la superficie, luego de que esta ha sido cubierta por el riego.

### **6.3.2. Aplicación del riego de liga**

Cuando la superficie a regar se encuentre en las condiciones fijadas en el Punto 6.3.1. Preparación de la superficie de apoyo, se debe aplicar el riego de liga, con la dotación y la temperatura definida en la Dotación de Obra.

La distribución del riego de liga se debe efectuar de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se debe procurar una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

Se debe garantizar la aplicación del riego de liga de manera uniforme, sin la formación de estrías ni acumulaciones en superficie, garantizando la dotación especificada.

### **6.3.3. Juntas transversales y longitudinales**

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

Tanto en las juntas longitudinales como transversales se debe producir una superposición del riego de liga de aproximadamente veinte centímetros (20 cm).

### **6.3.4. Coordinación de la puesta en obra**

La aplicación del riego de liga se debe coordinar con la puesta en obra de la capa de material asfáltico inmediata, de manera que se haya producido la rotura de la emulsión asfáltica, pero sin que haya perdido su efectividad como material ligante



debido al paso del tiempo o por la adherencia de partículas de suelo o suciedad sobre el mismo.

### **6.3.5. Limpieza**

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

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

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

## **7. TRAMO DE PRUEBA**

Antes de iniciarse la aplicación del riego de liga, se debe ejecutar el Tramo de Prueba. El mismo tiene por objetivo efectuar los ajustes y/o correcciones en la Dotación de Obra, la temperatura de la emulsión al momento de la aplicación, el proceso de distribución del riego de liga y, de corresponder, la distribución y compactación de los áridos de cobertura; todos ellos necesarios para alcanzar la conformidad total de las exigencias. La CONTRATISTA debe informar por escrito, adjuntos a la Dotación de Obra final a emplear, los ajustes llevados a cabo. Los mismos deben ser aprobados por la INSPECCIÓN DE OBRA.

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

El Tramo de Prueba se debe realizar sobre una longitud no menor a la definida por la INSPECCIÓN DE OBRA y nunca menor a doscientos metros (200 m).

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



Una vez obtenidos y analizados los resultados, la INSPECCIÓN DE OBRA debe decidir:

- Si es aceptable o no la Dotación de Obra. En el primer caso, se puede iniciar la aplicación del riego. En el segundo, la CONTRATISTA debe proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva dotación y condiciones de aplicación, corrección parcial de la ensayada, correcciones en el proceso, etc.), de modo de cumplimentar con las exigencias establecidas, en este caso se debe repetir la ejecución del Tramo de Prueba.
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por la CONTRATISTA para llevar adelante los procesos distribución y control de dichos procesos.

No se puede proceder a la distribución sin que la INSPECCIÓN DE OBRA haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del Tramo de Prueba.

Los tramos de prueba en los que se verifique el cumplimiento de las condiciones de ejecución y puesta en obra del riego, como así también se verifiquen los requisitos de la unidad terminada definidos en el presente, para el Tramo de Prueba, pueden ser aceptados como parte integrante de la obra.

## **8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN Y HABILITACIÓN AL TRÁNSITO**

No se permite la puesta en obra del riego de liga en las siguientes situaciones (salvo autorización expresa de la INSPECCIÓN DE OBRA):

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

Está prohibida la circulación de cualquier tipo de vehículo hasta que se haya producido la rotura de la emulsión en toda la superficie aplicada y siempre que no se verifique que parte del riego de liga se adhiere a los neumáticos de los vehículos.

## **9. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

### **9.1. Generalidades**



El Plan de Control de Calidad define el programa que debe cumplir la CONTRATISTA para el control de calidad de los materiales, del proceso de distribución del riego propiamente y de la unidad terminada.

El Plan de Control de Calidad debe ser entregado por la CONTRATISTA y aprobado por la DNV, el mismo debe incluir como mínimo los siguientes aspectos:

- Frecuencia de ensayos (materiales, proceso de distribución del riego de liga y unidad terminada).
- Tiempos de presentación de los mismos
- Listado de equipamiento con los cuales se deben realizar los ensayos, nunca menor a lo indicado en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales para el Laboratorio de Obra, Oficina y Movilidad para el Personal de la Supervisión de Obra.
- Certificado de calibración y plan de calibración del equipamiento, que verifique trazabilidad con patrones de referencia.
- Designación y Curriculum Vitae del profesional responsable de llevar adelante el Plan de Control de Calidad propuesto por la CONTRATISTA.

Con la información generada por la implementación del Plan de Control de Calidad se debe elaborar un informe para presentar a la DNV. La frecuencia de presentación de este informe es determinada por la DNV, nunca esta frecuencia puede ser inferior a:

- Una presentación mensual.
- Cuarenta mil metros cuadrados (40000 m<sup>2</sup>) de superficie regada.

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

En todos los casos en que la INSPECCIÓN DE OBRA entregue a la CONTRATISTA planillas modelos de cálculo y presentación de resultados de ensayos, las mismas son de uso obligatorio.

La INSPECCIÓN DE OBRA, o quién éste delegue, pueden supervisar la ejecución de los ensayos, por lo que la CONTRATISTA debe comunicar con suficiente anticipación su realización.

La DNV puede disponer el envío de una muestra de cualquier material involucrado en la obra (emulsiones, testigos, etc) a un laboratorio independiente con el objetivo de auditar periódicamente al laboratorio de control de calidad de la CONTRATISTA. Dicho laboratorio independiente debe contar con el equipamiento



calibrado con patrones trazables siendo deseable y valorada la participación del mismo en programas de interlaboratorio.

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

Para determinar el equipo de transporte sobre el cual efectuar el muestreo con el cual controlar un lote de producción, se debe emplear el sistema de muestreo aleatorio descrito en la norma ASTM D-3665. El mismo método se debe utilizar para determinar puntos sobre la superficie regada para el control de un lote de obra (para extracción de testigos, determinación de puntos de ensayo, etc.). En el Anexo I. Método de muestreo se detalla un resumen.

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

Para casos extraordinarios donde no sea aplicable lo anterior, la INSPECCIÓN DE OBRA debe siempre aprobar la metodología de muestreo y/o extracción de testigos; asimismo, la INSPECCIÓN DE OBRA debe fijar la frecuencia y ubicación.

En virtud de velar por la correcta ejecución del proyecto y control de calidad del mismo, la INSPECCIÓN DE OBRA puede, respecto al presente plan de control de calidad, agregar ensayos a realizar, aumentar la frecuencia de los ensayos, aumentar la cantidad de muestras y/o testigos a ensayar, aumentar las frecuencias de muestreo, ordenar la extracción de muestras y/o testigos de cierto lugar en particular y ordenar la ejecución de ensayos sobre cierto lugar en particular.

## **9.2. Lotes**

El control del proceso de ejecución del riego de liga se organiza por lotes de obra (unidad terminada). A continuación, se define y especifica el mencionado concepto y alcance del mismo.

### **9.2.1. Definición de lote de obra**

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



- Una longitud menor o igual a quinientos metros ( $\leq 500$  m) lineales de construcción, colocados en una sola capa.
- Una superficie de dos mil quinientos metros cuadrados (2500 m<sup>2</sup>).
- Lo ejecutado en media jornada de trabajo.

### 9.3. Plan de ensayos sobre los materiales

A continuación, se establece una frecuencia mínima de ensayos para el control de calidad de los materiales, del proceso de elaboración de ejecución del riego y de la unidad terminada.

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

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

#### 9.3.1. Emulsiones asfálticas

##### 9.3.1.1. Emulsiones asfálticas convencionales

La frecuencia mínima de ensayos para emulsiones asfálticas convencionales (IRAM 6691) es la que se indica en la Tabla N°8.

<b>Tabla N°8 – PLAN DE ENSAYOS PARA LAS EMULSIONES ASFÁLTICAS CONVENCIONALES</b>		
<b>Parámetro</b>	<b>Método</b>	<b>Frecuencia</b>
Determinación del residuo sobre tamiz	IRAM 6717	Cada equipo de distribución
Obtención y determinación del residuo asfáltico	IRAM 6694 o IRAM 6720	Cada equipo de distribución
Determinación del contenido de agua	IRAM 6715	Trimestral
Determinación de los hidrocarburos destilados	IRAM 6719	Trimestral
Determinación de la penetración	IRAM 6701	Trimestral
Resto de los parámetros contemplados en la norma	IRAM 6691	Trimestral

##### 9.3.1.2. Emulsiones asfálticas modificadas





La frecuencia mínima de ensayos para emulsiones asfálticas modificadas (IRAM 6698) es la que se indica en la Tabla N°9.

<b>Tabla N°9 – PLAN DE ENSAYOS PARA LAS EMULSIONES ASFÁLTICAS MODIFICADAS</b>		
<b>Parámetro</b>	<b>Método</b>	<b>Frecuencia</b>
Determinación del residuo sobre tamiz	IRAM 6717	Cada equipo
Obtención y determinación del residuo asfáltico	IRAM 6694 o IRAM 6720	Cada equipo
Recuperación torsional del residuo asfáltico	IRAM 6830	Cada equipo
Determinación del contenido de agua	IRAM 6715	Trimestral
Determinación de los hidrocarburos destilados	IRAM 6719	Trimestral
Determinación de la penetración sobre el residuo asfáltico	IRAM 6576	Trimestral
Resto de los parámetros contemplados en la norma	IRAM 6698	Trimestral

### 9.3.1.3. Otro tipo de emulsiones asfálticas

En el caso que se utilice otro tipo de emulsión asfáltica, según el Punto 4.1.3. Otro tipo de emulsión asfáltica, se establece la frecuencia mínima de ensayos para la misma en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares o en su defecto la que determina la DNV.

### 9.4. Plan de ensayos sobre el proceso de distribución del riego de liga

La frecuencia mínima de ensayos del proceso de distribución del riego de liga se resume en la Tabla N°10.

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

Al cambiar un insumo y/o alguno de los materiales componentes del riego de liga se debe presentar una nueva Dosificación de Obra.

<b>Tabla N°10 – PLAN DE ENSAYOS SOBRE EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DEL RIEGO DE LIGA</b>		
<b>Parámetro</b>	<b>Método</b>	<b>Frecuencia</b>



Dotación de ligante residual	(1)	Cada lote de obra
------------------------------	-----	-------------------

(1) La metodología se detalla en el Punto 10.1.1. Dotación del residuo asfáltico (lote de obra).

## 9.5. Plan de ensayos sobre la unidad terminada

La frecuencia mínima de ensayos sobre la unidad terminada se resume en la Tabla N°11.

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

<b>Tabla N°11– PLAN DE ENSAYOS SOBRE LA UNIDAD TERMINADA</b>		
<b>Parámetro</b>	<b>Método</b>	<b>Frecuencia</b>
Evaluación visual de la superficie (1)	---	Cada lote de obra
Ensayo de adherencia entre capas	NLT 382-08	Cada cinco lotes de obra

(1) La longitud del tramo es la indicada en el Punto 10. Requisitos del proceso de producción y de la unidad terminada, o bien la aprobada por la INSPECCIÓN DE OBRA.

## 9.6. Control de procedencia de los materiales

### 9.6.1. Control de procedencia de las emulsiones asfálticas

La CONTRATISTA es responsable de solicitar al proveedor de los materiales asfálticos que satisfagan las exigencias de la presente especificación y debe registrar durante su recepción la siguiente información, que debe ser elevada a la INSPECCIÓN DE OBRA en el informe de control de calidad indicado en el Punto 9.1 Generalidades:

- Referencia del remito de la partida.
- Denominación comercial de la emulsión asfáltica provista.
- Certificado o informe de calidad de la emulsión asfáltica provista.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Fecha de despacho del producto.

La CONTRATISTA debe verificar que los valores declarados en los documentos permitan asegurar el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el presente, la CONTRATISTA debe adoptar, en el caso de que existan indicios de



incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

## **9.7. Guardado de la información**

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

Dicha información debe estar disponible para la INSPECCIÓN DE OBRA cuando éste lo solicite.

Al momento de la recepción definitiva de la obra, la CONTRATISTA debe hacer entrega de toda la información arriba mencionada a la INSPECCIÓN DE OBRA, dando así por finalizada su responsabilidad por el guardado de dicha información.

## **10. REQUISITOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y DE LA UNIDAD TERMINADA**

### **10.1. Requisitos del proceso de ejecución (lote de obra)**

#### **10.1.1. Dotación del residuo asfáltico (lote de obra)**

La dotación media del residuo asfáltico residual del lote de obra en estudio es la media del residuo asfáltico residual obtenido a partir de no menos de tres muestras. La diferencia entre el mayor y el menor valor utilizados para el cálculo de la media, debe ser menor o igual a diez por ciento (10%).

Para la determinación de la dotación media del residuo asfáltico del riego de liga se deben disponer sobre la superficie a regar no menos de tres bandejas. Las mismas deben ser metálicas, de silicona, u otro material apropiado y aprobado por la INSPECCIÓN DE OBRA. La ubicación de las mismas sobre la superficie a regar debe ser de manera aleatoria, según lo indicado en el Punto 9.1. Generalidades. En cada uno de estos elementos se debe determinar la dotación de ligante residual, en gr/m<sup>2</sup>, mediante secado a estufa y pesaje.

La dotación media de ligante asfáltico residual del riego de liga del lote de obra en estudio debe ser superior a la indicada en la Dotación de Obra aprobada y vigente.

### **10.2. Requisitos de la unidad terminada (lote de obra)**

### **10.2.1. Evaluación visual de la superficie (lote de obra)**

Una vez distribuido el riego de liga, previa aplicación de la capa asfáltica siguiente, se debe verificar que no existan superficies de la capa regada sin recubrimiento de emulsión asfáltica. Asimismo, el residuo asfáltico debe mantener sus propiedades como elemento de liga.

### **10.2.2. Adherencia entre capas (lote de obra)**

El presente punto aplica sólo a aquellos lotes de obra sobre los cuales se realizó el ensayo de adherencia entre capas (NLT 382-08), según la frecuencia establecida en el Punto 9.5. Plan de ensayos sobre la unidad terminada.

La determinación de la adherencia entre capas se debe hacer sobre testigos extraídos del lote de obra en estudio. Se deben sacar testigos cada cien metros (100 m) por ancho de colocación, variando aleatoriamente su ubicación (borde interno, borde externo, y centro). El número de testigos a extraer por lote de obra nunca debe ser inferior a once (11).

La adherencia entre capas debe ser tal que la media de los resultados de los testigos correspondientes al lote de obra en estudio sea superior al valor especificado en la Dotación de Obra aprobada y vigente.

## **11. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada y del proceso de distribución del riego de liga se aplican sobre los lotes definidos en el Punto 9.2. Lotes.

En todos los casos en que se rechace un lote de obra, todos los costos asociados a la remediación de la situación están a cargo de la CONTRATISTA.

### **11.1. Proceso de ejecución (lote de obra)**

#### **11.1.1. Dotación del residuo asfáltico (lote de obra)**

La dotación media del residuo asfáltico residual del lote de obra en estudio debe cumplimentar lo establecido en el Punto 10.1.1. Dotación del residuo asfáltico (lote de obra).

Si la dotación media del residuo asfáltico lote de obra en estudio resulta superior al ochenta y cinco por ciento (> 85 %) de la Dotación de Obra aprobada y vigente,

se acepta el lote de obra, pero corresponde un descuento por penalidad del diez por ciento (10%) sobre la superficie del lote de obra sobre el cual se aplicó el riego.

Si la dotación media del residuo asfáltico lote de obra en estudio no cumple con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del mismo. En tal caso, excepto indicación contraria de la INAPECCIÓN DE OBRA, corresponde a la CONTRATISTA tomar las medidas necesarias (reponer el riego de liga, reponer la capa, etc.) para cumplimentar los requisitos establecidos.

## **11.2. Unidad terminada (lote de obra)**

### **11.2.1. Evaluación visual de la superficie (lote de obra)**

Se debe cumplimentar lo establecido en el Punto 10.2.1. Evaluación visual de la superficie (lote de obra).

Si existen superficies de la capa regada sin recubrimiento de emulsión asfáltica, se rechaza el lote de obra en estudio. En estas situaciones, la CONTRATISTA debe proceder a tomar las medidas necesarias para subsanar la situación. La CONTRATISTA puede ejecutar un nuevo riego de liga sobre dicha la superficie o, luego de colocada la capa asfáltica inmediata superior, al reemplazo localizado de la capa en el área afectada. Esto se debe realizar según las especificaciones técnicas establecidas en el presente documento. En este caso los costos asociados a estas tareas corren por cuenta de la CONTRATISTA.

### **11.2.2. Adherencia entre capas (lote de obra)**

La media de la adherencia entre capas del lote de obra en estudio debe cumplimentar lo establecido en el Punto 10.1.1. Adherencia entre capas (lote de obra).

Si la media de la adherencia entre capas del lote de obra en estudio resulta superior al ochenta y cinco por ciento (> 85 %) del valor establecido en la Dotación de Obra aprobada y vigente, se acepta el lote de obra, pero corresponde un descuento por penalidad del veinticinco por ciento (25%) sobre la superficie del lote de obra sobre el cual se aplicó el riego.

Si la media de la adherencia entre capas del lote de obra en estudio no cumple con lo expuesto anteriormente se procede al rechazo del mismo. En tal caso, excepto indicación contraria de la INSPECCIÓN DE OBRA, corresponde a la CONTRATISTA tomar las medidas necesarias (fresado, reposición de la capa, reposición del riego de liga, etc.) para cumplimentar los requisitos establecidos en el presente documento y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.



## 12. MEDICIÓN

La ejecución de los riegos considerados en el presente documento se mide en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) ejecutados. Los valores surgen del producto entre la longitud de cada capa regada, por el ancho establecido para la misma.

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

## 13. FORMA DE PAGO

La cantidad ejecutada, medida en la forma establecida, se pagará por Ajuste Alzado de acuerdo al avance de obra, según lo establecido en el PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

## 14. ANEXOS

### 14.1. Anexo I. Método de muestreo.

Para la determinación del equipo sobre el cual tomar la muestra, se debe emplear el procedimiento establecido en la Norma ASTM D 3665.

A partir del mismo procedimiento se deben también determinar las coordenadas sobre las cuales extraer muestras de la superficie regada.

#### 14.1.1. Determinación de la unidad sobre la cual realizar el muestreo

1. En primer lugar, se debe determinar el número de equipos (N) y el número de muestras necesarios (n).
2. Seleccionar "N" números de manera aleatoria ( $x_1; x_2; \dots; x_t$ ), según se describe en el *Punto 15.1.4. Método para definir números aleatorios de muestreo*.
3. Para definir en qué equipo se debe tomar la muestra, se debe multiplicar el número total de equipos (N) por cada número aleatorio obtenido ( $x_1; x_2; \dots; x_t$ ).

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

Muestra ( $m_i$ )	Número de equipos	Nº aleatorio ( $x_i$ )	Equipo ( $C_i$ ) del cual se obtiene la muestra ( $m_i$ )
1	N	$X_1$	$C_1 = N * X_1$
2	N	$X_2$	$C_2 = N * X_2$
3	N	$X_3$	$C_3 = N * X_3$
...	...	...	...
t	N	$X_t$	$C_t = N * X_t$

#### 14.1.2. Determinación de la ubicación en la cual extraer muestras de la superficie regada

8. En primer lugar, se debe determinar el número de muestras (T) a extraer de la superficie regada.
9. Determinar el largo (L) y el ancho (A) del lote de obra.
10. Seleccionar "T" números de manera aleatoria ( $x_1; x_2; \dots; x_t$ ) según se describe en el 14.1.3. *Método para definir números aleatorios de muestreo*. Estos números serán luego empleados para determinar las coordenadas en el eje longitudinal (X) del lote de obra.
11. Seleccionar "T" números de manera aleatoria ( $y_1; y_2; \dots; y_t$ ) según se describe en el *Punto 14.1.3. Método para definir números aleatorios de muestreo*. Estos números serán luego empleados para determinar las coordenadas en el eje transversal (Y) del lote de obra.
12. La *coordenada cero* (0,0) del lote de obra corresponde al punto que surja de la intersección entre el borde izquierdo de la franja regada y la progresiva inicial del lote, tal como se muestra en la *Figura A*.
13. Para la determinación de las coordenadas en las cuales se debe extraer cada una de las "T" muestras, se procede de la siguiente manera:
  - a. Determinación de las coordenadas en el eje longitudinal (X) de cada muestra: multiplicar la longitud del lote (L) por cada número aleatorio ( $x_1; x_2; \dots; x_t$ ). De esta forma se obtiene las coordenadas en el eje longitudinal (X) de cada testigo ( $l_1; l_2; \dots; l_t$ ):

Muestra	Longitud del tramo [m]	Nº aleatorio ( $x_i$ )	Coordenada en el eje
---------	------------------------	------------------------	----------------------

			<b>longitudinal (X) [m]</b>
1	L	X <sub>1</sub>	$l_1 = L * X_1$
2	L	X <sub>2</sub>	$l_2 = L * X_2$
3	L	X <sub>3</sub>	$l_3 = L * X_3$
...	...	...	...
t	L	X <sub>t</sub>	$l_t = L * X_t$

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

<b>Muestra</b>	<b>Ancho del tramo [m]</b>	<b>N° aleatorio (y<sub>i</sub>)</b>	<b>Coordenada en el eje transversal (Y) [m]</b>
1	A	y <sub>1</sub>	$a_1 = L * y_1$
2	A	y <sub>2</sub>	$a_2 = L * y_2$
3	A	y <sub>3</sub>	$a_3 = L * y_3$
...	...	...	...
t	A	y <sub>t</sub>	$a_t = L * y_t$

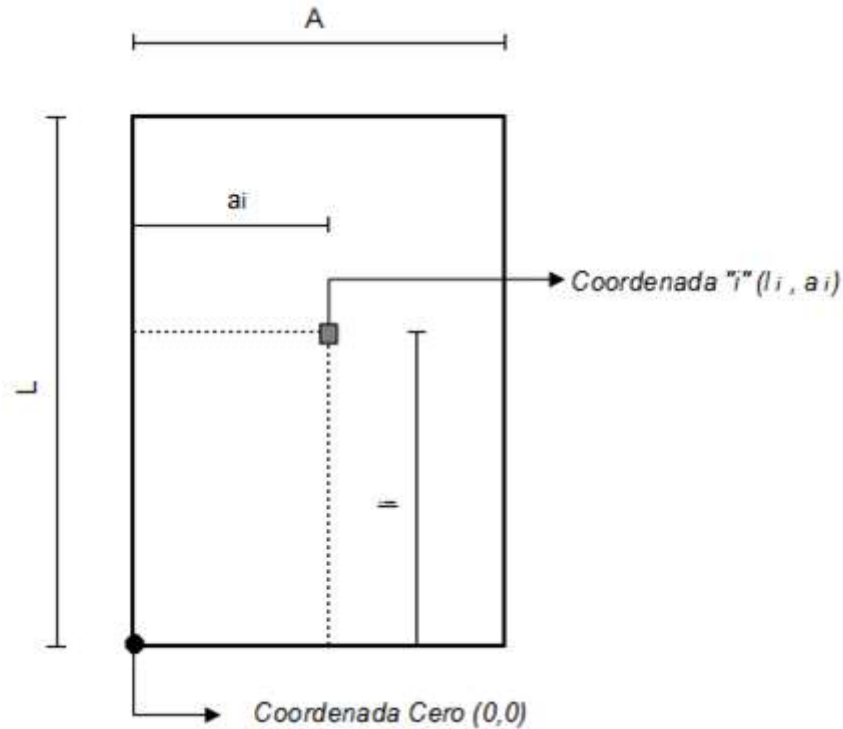
- c. De esta manera quedan definidas para las "t" muestras las coordenadas de extracción de los mismos, considerando el sistema de referencia de la *Figura A*.
- d. Definir la coordenada del punto de obtención de la muestra, referida a la *coordenada cero*, apareando las coordenadas para el largo y el ancho. De esta manera, la muestra T<sub>1</sub> se debe extraer de la coordenada ( $l_1, a_1$ ). Los puntos de obtención de cada muestra resultan entonces:

<b>Muestra</b>	<b>Coordenada en el eje longitudinal (X) [m]</b>	<b>Coordenada en el eje transversal (Y) [m]</b>	<b>Coordenada de cada testigo T<sub>i</sub> [m,m]</b>
1	l <sub>1</sub>	a <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> = (l <sub>1</sub> , a <sub>1</sub> )
2	l <sub>2</sub>	a <sub>2</sub>	T <sub>2</sub> = (l <sub>2</sub> , a <sub>2</sub> )
3	l <sub>3</sub>	a <sub>3</sub>	T <sub>3</sub> = (l <sub>3</sub> , a <sub>3</sub> )
...	...	...	...



Muestra	Coordenada en el eje longitudinal (X) [m]	Coordenada en el eje transversal (Y) [m]	Coordenada de cada testigo $T_i$ [m,m]
T	$l_t$	$a_t$	$T_t = (l_t, a_t)$

14. Se detalla a continuación la Figura A:



**Figura A**

#### 14.1.3. Método para definir números aleatorios de muestreo

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

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

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

#### ARTICULO 14. EJECUCION DE CARPETA DE DESGASTE



Para la presente especificación rige lo indicado en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales para concretos asfálticos en caliente y en semicalientes del tipo denso de la DNV, edición 2017., dejando anulado los artículos 14 y 15.

Respecto del capítulo 13, se plantean las siguientes modificaciones:

La unidad de medida es la Tonelada (tn), y quedan contemplados dentro de esta unidad de medida la provisión de materiales equipos y herramientas, elaboración, transporte, colocación y compactación, desvío de obra, de la carpeta asfáltica o base asfáltica correctamente ejecutada y terminada

Es decir dentro de la unidad de medida quedan incorporadas las siguiente tareas

- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los agregados.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los ligantes asfálticos.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los aditivos, fibras u otros materiales en pellets a incorporar.
- La provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los filleres de aporte.
- El proceso de dosificación y elaboración de la mezcla asfáltica.
- Los procesos involucrados en la carga, transporte, descarga, distribución y compactación de la mezcla asfáltica. Las posibles correcciones de los defectos constructivos.
- La señalización y conservación de los desvíos durante la ejecución de los trabajos.
- Todo otro trabajo, mano de obra, equipo o material necesario para la correcta ejecución y conservación del ítem según lo especificado. No se abonan los sobrecostos, los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes, ni los aumentos de espesor por correcciones superficiales

Quedan anulados los puntos 14 y 15 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales para concretos asfálticos en caliente de la DNV, edición 2017.



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional  
2021 - Año de Homenaje al Premio Nobel de Medicina Dr. César Milstein

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Informe gráfico**

**Número:**

**Referencia:** OBRA RUTA NACIONAL N° 7 – REPAVIMENTACIÓN TRAMO KM 592,00 – KM 654,00.  
PROVINCIA DE CORDOBA. PROYECTO. PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES  
CAPÍTULO II.

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 146 pagina/s.