ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
FIDEICOMISO-CCC-LPN-2019-0002

Los servicios a ser suministradas en esta Licitación comprenden el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de materiales para la Señalización Horizontal a nivel nacional y la ejecución de partidas de Señalización Horizontal en vías (calles, avenidas y carreteras) ubicadas en las regiones Norte, Sur, Este y el Gran Santo Domingo (Distrito Nacional y Provincia Santo Domingo), incluyendo la colocación de elementos adicionales como toperoles (ojos de gato).

La pintura termoplástica, microesferas de vidrio, toperoles (ojos de gato), deberá cumplir con las normas vigentes en el MOPC (Manual de Señalización) y de la AASHTO 249, M247-81, a fin de obtener resultados de calidad y durabilidad requeridos, conforme a las especificaciones que se describen a continuación.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Pintura Termoplástica

Características físicas de la pintura termoplástica

- La pintura termoplástica deberá ser compuesta homogéneamente por pigmento, compuestos de relleno, resinas y micro esferas de vidrio. Se recomienda usar pintura Termoplástica ALKYD (Termoplástica alquídica) que cumpla con la norma AASHTO 249. Usada bajo el método de rociado o extrusión por gravedad.
- Las microesferas de vidrio deberán ser no recubiertas y conforme a la especificación AASHTO M247-81 Tipo 1.

Requerimientos de la mezcla de Termoplástico

- El material a utilizar debe asegurar entre el pavimento y el termoplástico una adherencia perfecta y su tiempo de secado no debe ser mayor de 30 minutos.
- **Color:** Este material después de calentado por 4 horas $\pm$ 5 min. A $425 \pm 3^{\circ}\text{F}$. ($218 \pm 2^{\circ}\text{C}$) bajo agitación deberá cumplir con lo siguiente:
 - * **Blanco:** Reflectividad a la luz del día de 45 grados, 0 grados-75% mínimo.
 - * **Amarillo:** Reflectividad a luz del día a 45 grados, 0 grados-45 % mínimo.

(a) Para uso en carreteras, el color amarillo deberá cumplir con el estándar federal de pruebas Numero 595-Color 13538 (Pruebas llevadas a cabo a 77°F).

- **Tiempo de fraguado:** Cuando se aplique material a un rango de temperaturas de $412.5 \pm 12.5^{\circ}\text{F}$ ($211 \pm 7^{\circ}\text{C}$) y un espesor de 3.00mm espesor constante, el material deberá fraguar en no más de 2 minutos para tráfico ligero cuando la temperatura del aire y carretera sean de $50 \pm 3^{\circ}\text{F}$. ($10 \pm 2^{\circ}\text{C}$) y no más de 10 minutos cuando las mismas

temperaturas sean de $90 \pm 3^{\circ}\text{F}$. ($32 \pm 2^{\circ}\text{C}$); y no debe abrirse al uso antes de los 20 minutos.

- **Fuerza de Adhesión:** Después de calentado el termoplástico por 4 horas $\pm$ 5 min. A 425°F (218°C), la fuerza de adherencia en pavimentos de concreto excederá las 180psi (1.24MPa), (Método ASTM D4796-88).
- **Resistencia al Impacto:** Después de calentado el termoplástico y una vez teniendo probetas para prueba, la resistencia al impacto deberá ser por lo menos 1.13J.
- **Fluidez:** Una vez calentado el material termoplástico y revolver el material por 8.5 horas a $425 \pm 3^{\circ}\text{F}$ ($218 \pm 2^{\circ}\text{C}$) y probada su fluidez, el material termoplástico deberá tener un porcentaje de residuos máximo de 28%.
- **Punto de Destello:** El material termoplástico deberá tener un punto de destello no menor de 475°F (246°C) cuando sea probado de acuerdo al ASTM D92.
- **Vida Útil del material:** El material deberá cumplir con un periodo de vida útil entre 5-7 años y su periodo de almacenamiento debe oscilar entre 6-12 meses, nunca mayor; intervalo comprendido desde su fabricación hasta su aplicación. El material deberá de derretir uniformemente sin evidencia de material residual o partículas sin derretir por el mismo periodo de un año. Cualquier material que no cumpla con estos requerimientos deberá de ser repuesto por el proveedor.

COMPOSICIÓN DEL MATERIAL

- **Ligante:** Las resinas sintéticas deben tener incluidos plastificantes no volátiles y estables con el calor, la intemperie, y los aceites de uso automotor

PINTURA BLANCA: 18% MINIMO

PINTURA AMARILLA: 18% MINIMO

- **Pigmentos:** PINTURA BLANCA: dióxido de titanio. MINIMO 10%
(El porcentaje en peso de dióxido de titanio no diferirá en más de dos por ciento (2%) del valor indicado por el fabricante).

PINTURA AMARILLA: Pigmento amarillo: cromato de plomo de color amarillo oscuro, inalterable a la luz y al calor.

(El Contratista deberá garantizar la inalterabilidad del color por motivo de la luz, por el término de garantía exigido).

- **Extendedor:** estará constituido por carbonato de calcio, de color blanco de la mejor calidad. (% en peso hasta completar el total).

PINTURA BLANCA: Max 49%

PINTURA AMARILLA: Max 49%

- **Microesferas de Vidrio Tipo INTERMIX**

Durante el proceso de fabricación se incorporarán esferas de vidrio, en una cantidad no menor que el 25% ni mayor que el 40% en peso total.

Las microesferas de vidrio deberán contener un mínimo de sesenta y cinco por ciento (65%) de sílice y estar libres de plomo, excepto como impureza no superior a tres por ciento (3%), en masa, de la cantidad total.

El vidrio empleado será del tipo cal-soda de primera calidad.

Características de las esferas de vidrio a sembrar (tipo dop on)

- **Índice de refracción:** A una temperatura de veinticinco grados Celsius (25°C). Las microesferas deberán tener un índice de refracción mínimo de uno y medio (1.50).
- **Esferas perfectas:** (Redondas e incoloras) % 75. Las microesferas deberán ser transparentes e incoloras, libres de defectos y de material extraño, no deberán tener ninguna lechosidad, ni contener nubes, ni burbujas de aire que puedan afectar su funcionamiento.
- **Densidad:** La densidad estará en el rango entre dos gramos con tres décimas y dos gramos con seis décimas por centímetro cúbico (2.3 a 2.6 g/cm³).
- **Empaque e identificación:** Las microesferas de vidrio se empacarás en bolsas plásticas o de papel. Cada saco contendrá veinticinco kilogramos (25 kg).

Cada saco en la parte externa deberá contener la siguiente información:

- Tipo de microesferas de vidrio.
- Nombre y dirección del fabricante
- Fecha de fabricación
- Identificación de fabricación (No. de lote)
- Indicar tratamientos químicos especiales en caso de tenerlos.
- Cantidad contenida en el saco en kilogramos.
- Recomendaciones de bodegaje y arrume máximo.

CONDICIONES DE APLICACIÓN

- El material termoplástico deberá ser aplicado al pavimento cuya superficie debe estar seca y limpia, libre de polvo, tierra, restos de material termoplásticos u otras pinturas, combustibles, aceites y demás sustancias nocivas y se debe hacer la prueba de humedad, a una temperatura de 400 – 440°F (204-226°C) por medio de un equipo aprobado para producir una línea por el método seleccionado, de manera continua, espesor y anchura indicados.
- Se aplicará a una velocidad no mayor de 13 km/h (8 mph) para minimizar la pérdida y asegurar la fijación a un espesor de 3mm.

- El material una vez fundido y calentado hasta la temperatura de aplicación, no deberá emitir humos tóxicos o peligrosos hacia personas o propiedades y no debe calentarse por un periodo mayor de 4 horas.
- La aplicación de la micro esfera de vidrio deberá ser en un rango uniforme de 10 libras (4.53kg) de micro esferas de vidrio por cada 9.29 m² de línea. Las microesferas de vidrio deberán ser aplicadas inmediatamente después de la aplicación del termoplástico, con el equipo correspondiente y deben quedar adherida al material antes que este se enfríe y así cumplir con la norma AASHTO M247-31.
- El replanteo de la señalización horizontal se indicará con pintura al agua, desde el principio hasta el fin de las obras a demarcar con material termoplástico reflectante.
- La superficie terminada no deberá ser más resbaladiza que la del pavimento, sea en condición seca o húmeda.
- La aplicación debe efectuarse, **cuando la temperatura del sustrato (pavimento o demarcación antigua) supere al menos en 3°C al punto de rocío.**
- La aplicación sólo se hará sobre pavimentos secos y cuando la temperatura del pavimento sea de 10° C o mayor, no podrá llevarse a cabo en instantes de lluvia, si el pavimento está húmedo, tampoco si la temperatura ambiente no esté comprendida entre 5°C y 40°C, o si la velocidad del viento fuera superior a 25 km/h.
- El material termoplástico no se debe deteriorar por el contacto de cloruro de sodio, cloruro de calcio, contenido de petróleo y sus derivados, y otros químicos presentes en los pavimentos de las carreteras.
- El material deberá de ser aplicado al pavimento por el método de extrusión en donde en un lado del dado se encuentre el pavimento y sus demás lados contenga el equipo de calentado y control de flujo del material.
- El equipo a utilizar para la aplicación del material termoplástico deberá operar de manera que todas las partes de mezclado y transportación interna incluyendo sus dispositivos de dosificación, mantengan la temperatura requerida por el material. Y deberá proveer diferentes opciones para la medida del ancho de la línea dependiendo de la necesidad del proyecto.
- El equipo de aplicación deberá de ser maniobrable y móvil de manera que las líneas rectas puedan ser logradas, pero también líneas curvas que nos permitan realizar un arco perfecto. Debe estar provisto de:
 - Caldera(s) de calentamiento con capacidad para llevar el material termoplástico, sin quemarlo, a temperatura sobre los 215°C. El mecanismo de calentamiento de la caldera debe emplear un medio de transferencia de calor a base de aceite o de aire caliente.
 - En el exterior de la caldera debe haber claramente visible un indicador de la

temperatura del material.

- Los aplicadores portátiles deben estar equipados con agitadores del material para mantener la mezcla homogénea.

Manejo del calentamiento

- Se debe llenar inicialmente el interior hasta el 30% de la capacidad de la caldera una vez licuado el material, agregue el material restante, hasta completar la carga.
- Si se licua o derrite el material en otra caldera, que no sea el mismo de aplicación, se debe transferir el material 30 minutos después de que la temperatura haya alcanzado el nivel de los 204°C.
- Las microesferas de vidrio a ser aplicadas en la superficie de una línea, deberán utilizar un dispensador automático adherido a la máquina de aplicación, de manera que estas se impregnen a la línea recién pintada.
- Técnicas de aplicación: Las líneas aplicadas deberán estar bien definidas en sus bordes. El contratista deberá limpiar la superficie de suciedad, grasa y otros compuestos, utilizando métodos apropiados y aprobados por la inspección de proyecto.

Vialetas u Ojos de Gato

Características físicas de los Ojos de Gato

- **Cuerpo:** Moldeado de ABS (Acrilonitrilo, Butadieno Estireno), que es un plástico de alta resistencia al impacto y larga durabilidad. Debe tener una resistencia adecuada a su uso, debe colocarse del mismo color de la línea y con la parte reflectiva hacia el lado que recibe el tránsito. No podrá superar los 3 cm con respecto al nivel de la calzada, después de ser instalada.
- **Lentes:** Formados de Acrílico de alto Impacto de forma trapezoidal formado por prismas grado óptico a un ángulo de inclinación de 30 grados.
- **Reflectante:** Los prismas están metalizados internamente por medio de un proceso de alto vacío de impregnación de aluminio.
- **Relleno:** Compuesto epóxico diseñado para alta resistencia al impacto.
- **Dimensiones:**
Altura: 0.625±0.050 pulgadas (15.88±1.27)
Ancho: 4.00±0.50 pulgadas (101.6±12.7)
Longitud: 3.50±0.50 pulgadas (89.2±12.7)
- **Color:** Blanco o amarillo. El color del elemento retroreflectivo será blanco.

- **Retroreflectividad:** La Retroreflectividad inicial mínima como se especifica en la tabla 1, al ser medidos de acuerdo al método de prueba ASTM E809.

Tabla 1, Valores R₁ Mínimos

Angulo de Ent. β_2 ($\beta_1 = 0^0$)	0 ⁰		$\pm 20^0$	
Angulo de Observación	0,2 ⁰		0,2 ⁰	
Color	Mín. R ₁ mcd/lx	Mín. R ₁ Cd/ftcd	Mín. R ₁ mcd/lx	Mín. R ₁ Cd/ftcd
Blanco	279	3,0	112	1,2
Amarillo/Ambar	168	1,8	67	0,7
Rojo	70	0,8	28	0,3
Azul	28	0,3	11	0,1
Verde	92	1,0	37	0,4

TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS DE LABORATORIO DURANTE LA EJECUCION DEL PROYECTO

- Durante la prestación del servicio, el inspector designado por el MOPC podrá solicitar de forma aleatoria y sin previo aviso muestras **del material termoplástico, de las microesferas de vidrio y las vialetas (ojo de gato)**, a fin de sean sometidas a las pruebas de laboratorio que indique el MOPC con el objeto de constatar que **los materiales analizados son consistentes con los presentados en la oferta para evaluación y adjudicación y para constatar el cumplimiento de las especificaciones técnicas** requeridas en el presente pliego de condiciones durante la ejecución del contrato.
- La Entidad Contratante designará el laboratorio en el que serán realizadas las pruebas.
- Los costos de las pruebas de laboratorio serán cubiertos por el contratista.

INSPECCIONES

Para las inspecciones de calidad de los trabajos se harán las siguientes verificaciones:

- Se constatará si el color del material a fundir para su instalación (blanco y amarillo) es similar al indicado en especificaciones técnicas para señalización horizontal: material termoplástico reflectivo aplicado por extrusión y se verificará el estado de conservación de las esferas. Se tomarán las muestras del material termoplástico, y microesferas de vidrio desde el recipiente donde serán aplicados. Se verificará el correcto funcionamiento del equipo de limpieza y que la zona a demarcar quede limpia de sucio y humedad.
- Se verificará periódicamente las temperaturas de la masa termoplástica en sus recipientes de fusión.
- Durante la aplicación de los materiales se controlará el ancho, espesor y buena terminación de las demarcaciones.

- Reflectividad: Después de realizada la demarcación, se realizará la inspección de la reflexión, tanto en forma nocturna como diurna.

EJECUCIÓN DE GARANTÍA POR INCUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PRODUCTO Y DEL SERVICIO DE COLOCACION

Serán rechazado, debiendo ser ejecutado nuevamente y por cuenta exclusiva del Contratista, las zonas o tramos donde existan las siguientes situaciones:

- Los tramos donde se determine incumplimiento de los requisitos de calidad de los servicios contratados.
- Los tramos en los que se hayan tomado muestras y se hayan sometido a pruebas de laboratorios solicitadas por la entidad contratante, indicando los resultados que las características del material termoplástico difieren del ofertado y analizado durante el proceso de licitación.