



REPUBLICA DOMINICANA
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
"Año del Fomento de las Exportaciones"

CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA LA PENDA
PROVINCIA LA VEGA

SANTO DOMINGO, D.N., REPÚBLICA DOMINICANA

Noviembre 2018

CONTENIDO

CAPITULO 1: GENERALIDADES.....	3
1.1 Introducción.....	3
1.2 Situación Actual	4
1.3 Alcance de Proyecto	4
1.4 Ubicación del Proyecto	5
1.5 Especificaciones Generales.....	5
CAPITULO 2: MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO	7
2.1 Componente Ambiental.....	7
2.2 Estudio Geológico	7
2.3 Peligro Sísmico	8
2.4 Ingeniería	9
2.5 Movimiento de Tierra	10
2.5.1. Excavación de materiales inservibles	10
2.5.2. Relleno.....	10
2.5.2.1 Características de los materiales a utilizar para la construcción.....	10
2.6 Secciones Típicas Propuestas	13
2.7 Levantamiento Topográfico.....	14
2.8 Estructura de Pavimento	14
2.9 Drenaje	15
2.10 Especificaciones de Señalización y Seguridad Vial	15
2.10.1 Especificaciones para Señalización Vertical Provisional (Fase Ejecución)	17
2.10.2 Especificaciones técnicas materiales	17
2.10.3 Especificaciones para Señalización Horizontal Provisional (Fase Ejecución)	18
2.10.4 Especificaciones para Señalización Vertical Definitiva	18
2.10.5 Especificaciones para Señalización Horizontal Definitiva.....	19
2.10.5.1 Materiales.....	20

CAPITULO 1: GENERALIDADES

1.1 Introducción

La Vega es una de las 32 provincias de la República Dominicana, con una superficie de 2,287 Km². Situada en el centro del país, en la parte este de la región del Cibao a 120 kilómetros de la ciudad de Santo Domingo. Se encuentra entre las cordilleras Central y Septentrional, a 90 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con las provincias de Santiago, Espaillat, Salcedo y Duarte, al sur con Azua y San José de Ocoa, al este con Sánchez Ramírez y Monseñor Nouel y al oeste con San Juan y Azua.

Atravesada por la principal carretera del país, la autopista Duarte, colocando a sus comunidades entre las mejor comunicadas del país por la vía terrestre.

Por otra parte en La Vega se distinguen dos regiones principales, con características muy propias: la región montañosa, localizada en el centro de la Cordillera Central, que abarca aproximadamente las dos terceras partes de la provincia; y la región baja, correspondiente a la porción occidental del Valle del Cibao Oriental, relativamente llana.

Igualmente importante la principal actividad económica de la provincia es la agropecuaria con una importante producción avícola, porcina y de ganado vacuno (especialmente de leche).

La Penda tiene un aporte al país en la producción de rubros agrícolas y ganadería por lo que la construcción de su carretera principal mejorará la movilidad vehicular y la seguridad de los usuarios de este tramo vial.

1.2 Situación Actual

La vía existente está ubicada entre la Autopista Duarte y la Avenida Ramón Cáceres en el sector la Penda, localizada en la región llana de La Vega.

La superficie de la carretera se encuentra en material de relleno, no existe aceras ni contenes, solo se observan algunas cunetas sobre paso vehicular y peatonal.

En gran parte de la vía existen postes del tendido eléctrico, de los cuales algunos serán removidos y reubicados al construir la carretera.

En cuanto al drenaje longitudinal, carece casi por completo, de cunetas y las que existentes son de tierras o están encachadas pero se encuentran sedimentadas y deterioradas.

Existe un badén transversal de la vía, el cual no está funcionando correctamente ya que al momento de su construcción se invirtió la pendiente de desagüe ocasionando estancamiento de agua en la vía.

1.3 Alcance de Proyecto

El proyecto consiste en la construcción de una carretera en el Sector la Penda, en la Provincia La vega, con una longitud de 3.377 kms, calzada de dos carriles de 3.50Mts, uno en cada sentido, acera de 1.00Mts y contenes de 0.55Mts desde las estación E-0+000.00 a la estación E-02+648.00 y de la E-2+950.00 a la estación E-3+166.55 en la zona urbana.

Así mismo en la zona rural desde la estación E-2+648.48 a la estación E-2+948.48, los carriles son de 3.50Mts, las cunetas serán trapezoidales vaciadas in situ en hormigón simple.

Se colocarán señales horizontales y verticales y los dispositivos de seguridad recomendados para la protección de los usuarios.

1.4 Ubicación del Proyecto

El Proyecto “Construcción Carretera Sector la Penda en a la Provincia La Vega”, comprendido entre la Autopista Duarte y la Ave. Ramón Cáceres, con las coordenadas geográficas siguientes:

Inicio	Fin
2139820.698 Norte	2132343.221 Norte
331428.796 Este	3333133.720 Este

1.5 Especificaciones Generales

Las especificaciones fueron elaboradas tomando como base los documentos normativos que se establecen en el Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones (MOPC) conforme se menciona a continuación:

- **R011** – Criterios Básicos para Estudios Geotécnicos de Carreteras-DGRS- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES.
- **R012** – Criterios Básicos para Diseño Geométrico de Carreteras-DGRS MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES.
- **R013** – Instrucciones para Presentación de Propuestas de Estudios y Proyectos de Carreteras-DGRS- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES.
- **R014** – Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras-DGRS- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES.
- **R017** – Recomendaciones provisionales para la Presentación de Proyectos Viales-DGRS- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES.

- **R019** – Recomendaciones Provisionales Para el Diseño y construcción de Sistemas de Drenaje en Carreteras-DGRS- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES.
- **R026** – Reglamento para la Ejecución de Trabajos de Excavación en las Vías Públicas-DGRS- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES.
- **Atlas de los Recursos Naturales de la República Dominicana-** MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.

Además de la documentación referida se recomienda utilizar referencias adicionales, que deberán ser consideradas en casos donde las Normas Dominicanas no contemplen el tema y prevalecerán las indicaciones y recomendaciones de la actualización más reciente de las publicaciones indicadas a continuación:

- **A A S H T O - American Association of State Highway and Transportation Officials.**
- **MUTCD - Manual on Uniform Traffic Control Device.**
- **Roadside Design Guide AASHTO**
- **Access Management Manual.**
- **Manual of Transportation Engineering Studies, ITE**
- **Highway Hidrology (HDS-2), de FHWA.**
- **Urban Drainage Design Manual (HEC-22), de FHWA**
- **Hydraulic Design of Highway Culvert (HDS-5), de FHWA**
- **Hydraulic Design of Energy Dissipators for Culverts and Channels (HEC-14), de FHWA.**
- **Diseño de Pavimento bajo método mecanístico –Guía 1993 de la AASHTO**
- **ASME - American Society of Mechanical Engineers.**
- **ANSI - American National Standards Institute.**
- **AISC - American Institute of Steel Construction.**
- **AWS - American Welding Society.**
- **ASBRUS - Bureau of Reclamation.**

- **NBS** - National Bureau of Standards.
- Ley No. 64 del año 2000, sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales
- Normas para la conservación, preservación y manejo de las áreas protegidas y la vida silvestre.

CAPITULO 2: MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

2.1 Componente Ambiental

Se evaluarán los datos base inicialmente disponible consolidados con las visitas al campo de los oferentes describiendo los rasgos de medio ambiente que sean relevantes a una evaluación futura de impactos socio-ambiental directos o indirectos, positivos y negativos durante la construcción y operación del proyecto.

El oferente ganador deberá observar las normas ambientales vigentes aplicables, según el objeto de contratación. El cual se compromete con el contratante a solicitar la incorporación del proyecto de referencia al proceso de Evaluación Ambiental ante el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARENA), a través del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC). El proponente tiene la obligación de preparar la evaluación ambiental para obtención de la Licencia y/o permiso ambiental, resultante de la revisión y aprobación realizada por SEMARENA. Los costos serán incorporados dentro de los precios objeto de la presente licitación. Estudios Geológicos y Peligro Sísmico

2.2 Estudio Geológico

La Isla Hispaniola se encuentra en la parte norte de la placa tectónica del Caribe, que desde el océano medio se desplaza al este en relación a las placas americanas (Figura 1). Este límite representa una compleja zona de deformación de aproximadamente 250 Km., donde se manifiestan desplazamientos siniestrales y colisionales. La Isla Hispaniola está conformada por una aglomeración de terrenos, separados por importantes zonas de fallas, consolidada entre el cretáceo (65×10^6 años) y mioceno (6×10^6 años) inferiores.

Muchos de los límites que separaron los terrenos fueron reactivados formando provincias morfotectónicas de cordilleras y cuencas sedimentarias alargadas, limitadas por fallas (Dolan *et al.* 1998, DeMets *et al.* 2000, Mann *et al.* 2002)

2.3 Peligro Sísmico

La sismicidad en la Isla Hispaniola continúa activa con registros sísmicos de gran magnitud, tal como se puede ver en la Figura 2, donde se indican la sismicidad histórica y las estructuras tectónicas relacionadas con estos eventos.

Estudios geológicos y sismológicos realizados en los últimos años revelan que la falla Septentrional asociada a la Placa del Caribe son las estructuras más importantes del punto de vista sismológico, debido a que la falla Septentrional se está acomodando cerca de 8 mm/año, mientras que la Placa del Caribe se está desplazando de 20 a 25 mm/año respecto a Norteamérica.



Figura 1 – Sismicidad histórica ubicada en mapa tectónico de la Placa Caribe

comprendidas en el contrato, pruebas de campo, ensayos, así como los trabajos de gabinete del contratista relacionados con el aspecto técnico de la obra. Además se considerarán trabajos técnicos aquellos que a juicio del ingeniero sea necesario llevar a cabo para determinar emplazamientos, modificaciones, limitaciones y demás requerimientos de la obra y de sus zonas auxiliares.

2.5 Movimiento de Tierra

2.5.1. Excavación de materiales inservibles

Esta actividad comprende los trabajos de excavación y remoción del terreno natural de acuerdo a las formas, dimensiones y niveles que se indica en los planos de secciones transversales del proyecto, así como la carga del producto de esas excavaciones, su transporte hasta los lugares en que será utilizado para conformar otras partes de la obra o para ser eliminado, y su extendido de manera uniforme en esos lugares.

Se recomienda la extracción y bote del material inservible con una profundidad de 0.20mts, todo el ancho de la vía, colocando la estructura del pavimento calculada como se muestra de acuerdo a las Especificaciones Generales para las Construcciones de Carreteras (R-014) del MOPC.

2.5.2. Relleno

Este trabajo consistirá en la construcción de los rellenos de acuerdo a los planos de diseño, incluyendo la preparación de las áreas sobre las que tienen que ser construidos; en la colocación y compactación del material dentro de los carriles donde se hubiesen retirado materiales inadecuados. En la construcción de rellenos solamente se emplearán materiales aprobados. Los rellenos no deberán contener escombros, material orgánico, raíces, turba ni otros materiales nocivos.

2.5.2.1 Características de los materiales a utilizar para la construcción

La calidad y disponibilidad oportuna de todos los materiales que serán incorporados en las obras, así como de otros suministros, tales como combustibles, lubricantes, madera para encofrados, elementos para señalización temporal y control de tráfico en las zonas

de trabajo, etc., es de exclusiva responsabilidad del Contratista, así sean ellos suministrados o elaborados por sub-contratistas o proveedores.

Las fuentes de materiales que figuran en los documentos del proyecto, tienen carácter referencial solamente. El Contratista, de acuerdo a su conveniencia, podrá obtener tales materiales de otras fuentes, pero deberá obtener la aprobación previa del Supervisor, demostrando que éstos tienen una calidad igual o mejor que los considerados en el proyecto. La base será granular de planta, triturada de planta, revestimientos bituminosos, deberán ser aprobados por la supervisión.

Los materiales y elementos que el Contratista pretenda emplear en la ejecución de las obras podrán ser rechazados por el Supervisor, antes de incorporarlos a estas, si los encuentra no aptos para ese propósito. Sin embargo, el hecho de que el Supervisor no haya efectuado verificaciones de su idoneidad, antes de que el Contratista los utilice en las obras no exonera a este último de su responsabilidad por la calidad final de la obra. Todo trabajo rechazado por deficiencia de los materiales empleados, por falta de homogeneidad en las mezclas, insuficiente compactación, poca destreza de la mano de obra o utilización de equipos inapropiados, deberá ser reconstruido o reparado por cuenta del Contratista y dentro del plazo que determine el Supervisor mediante comunicación escrita. El Contratista tiene además la obligación de retirar y eliminar todos los materiales o elementos defectuosos, en los lugares designados por el Supervisor, sin recibir compensación alguna por esta tarea.

Es obligación del Contratista el mantener un stock suficiente de los materiales e insumos necesarios para cumplir con la ejecución de todas sus actividades, de acuerdo con su Plan de Trabajo. Estos deben ser almacenados y protegidos convenientemente para evitar su deterioro o pérdida, en lugares aprobados por el Supervisor y donde no afecten el normal tránsito de vehículos y peatones y no causen molestias o perjudiquen la calidad de vida del vecindario. El Contratante no aceptará ningún reclamo, solicitud de compensación o ampliación de plazo, basado en la carencia o escasez de suficientes materiales o insumos.

La mezcla del material de capa de base, deberá tener una Capacidad Soportante (CBR) de 80 o más y estar constituida por una combinación de agregados pétreos gruesos y finos, cuya curva granulométrica se ajuste a lo indicado en la tabla inserta a continuación y de acuerdo a lo establecido en los planos y documentos del proyecto o a lo aprobado por el Supervisor. Las proporciones en que deberán mezclarse los materiales existentes con los que se adicionen para sustituir los volúmenes retirados o para completar las dimensiones y niveles de la nueva capa de base terminada serán establecidas por medio de ensayos y pruebas efectuadas en la obra.

El material bituminoso utilizado para este trabajo podrá ser:

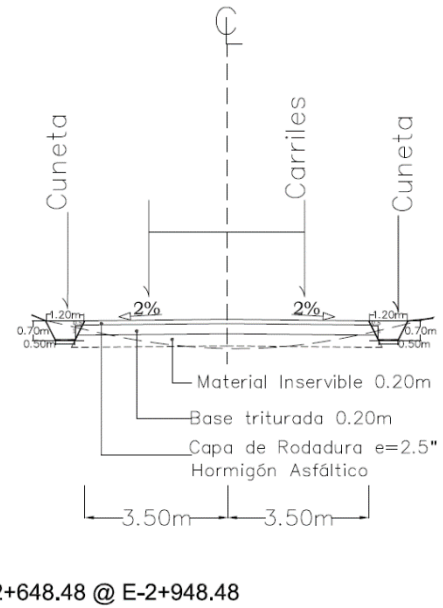
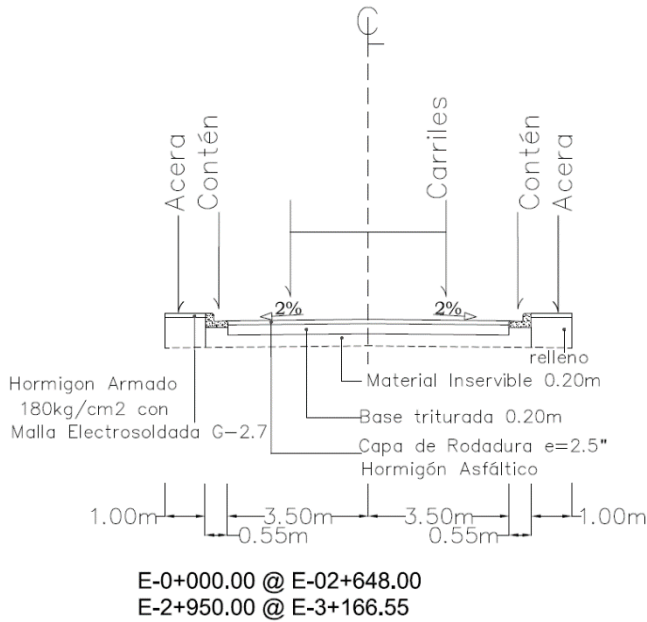
- Asfaltos líquidos tipo “cut-back” de curado medio grado MC-30, MC-70 ó MC-250 que cumpla con las especificaciones establecidas en la Norma AASHTO M-82, sin que se le agregue ningún otro diluyente;
- Emulsiones asfálticas de tipo catiónico, de curado rápido tipo CRS-1 o CRS-2, que cumplan con los requerimientos de la Norma AASHTO T-59.

TAMIZ		Porcentaje que pasa	
Denominación	Abertura (mm)	Gradación B	Gradación C
2"	50.0	100 %	-----
1"	25.0	75 - 95	100 %
3/8"	9.5	40 - 75	50 - 85
N° 4	4.75	30 - 60	35 - 65
N° 10	2.00	20 - 45	25 - 50
N° 40	0.425	15 - 30	15 - 30
N° 200	0.075	5 - 15	5 - 15

2.6 Secciones Típicas Propuestas

La sección típica a construir es la siguiente:

- Una calzada
- Dos (2) carriles de 3.50 Mts cada uno
- Aceras 1.00 Mt
- Contenes 0.55 Mt
- Bombeo 2% en carriles
- Cunetas trapezoidales revestidas de hormigón simple
- Taludes: Horizontal 1.2:0.5
Vertical 1:0.5



2.7 Levantamiento Topográfico

Deberán realizarse levantamientos topográficos mediante un método conveniente que permitan llevar un control de los trabajos para una adecuada ejecución y cubicación de los volúmenes colocados.

2.8 Estructura de Pavimento

En la su-rasante se recomienda la extracción y bote del material inservible con una profundidad de 0.20mts, todo el ancho de la vía, colocando la estructura del pavimento calculada como se muestra.

Se tomará en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Colocar 2.5 pulgada de asfalto
2. Colocar 8.0 pulgadas de material de base que cumpla con las especificaciones del MOPC R-014.
3. Utilizar material de la planta de agregado Juan Vásquez



Espesores de la estructura de pavimento:

ESPEORES DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO EN CARRILES DE CIRCULACIÓN	
Carpeta Asfáltica	Base Granular
0.065 Mt. HAC	0.20 Mts.

2.9 Drenaje

La pendiente transversal de la vía tendrá inclinación (bombeo) de 2% que permite desalojar las aguas de la superficie hacia cunetas trapezoidales revestidas de hormigón simple de 0.10m de espesor cuyas dimensiones serán B – 1.20 Mts, b – 0.50 Mts, H – 0.70 Mts. La descarga de las cunetas se efectuara por cauces naturales.

De modo general, la pendiente de la cuneta adoptará la pendiente longitudinal de la rasante pero nunca deberá ser menor de 0.5%.

El drenaje transversal se hará a través de alcantarillas tubulares de Ø 36”

2.10 Especificaciones de Señalización y Seguridad Vial

La señalización del proyecto vial está dirigido a la implantación de las señales, dispositivos de control de tránsito vehicular y las medidas de seguridad para que los trabajos en la vía produzcan el menor impacto posible a los usuarios y trabajadores, minimizando demoras y probabilidad de accidentes, reglamentando la circulación, advirtiendo los peligros y brindando orientación adecuada a los conductores en las diferentes zonas del área de trabajo que se crearán con la intervención.

El plan deberá considerar todas las fases constructivas que conlleve la obra, deberá incluir una propuesta para cada una que incluya las señales, dispositivos, medidas de seguridad particulares, plasmados en los esquemas de señalización correspondientes

que se utilizarán tanto durante el proceso de construcción como para la señalización definitiva.

El plan de señalización y las medidas de seguridad propuestos deben ser acordes al impacto que tengan los trabajos no sólo en el tránsito de vehículos, sino también en peatones, ciclistas y otros usuarios de la vía.

En lo relativo al diseño de la canalización debe propiciar una transición suave, gradual, tanto para cambio de carril como en los desvíos y reducciones del ancho efectivo de la vía, los cuales deben realizarse con elementos homogéneos y evitando en la medida de lo posible que se produzcan variaciones consecutivos en la geometría de nueva vía de circulación disponible.

Consideraciones Generales

En la fase de construcción debe garantizarse la existencia de una brigada que se encargue del mantenimiento y la permanencia de la señalización todos los días de la obra, abarcando los domingos y festivos.

La señalización de control del tránsito deberá ser ubicada previo al inicio de la obra, permanecer durante la ejecución y ser retirada al finalizar totalmente la intervención.

Como las operaciones se realizarán por etapas, deberán permanecer en el lugar única y exclusivamente las señales y dispositivos que sean aplicables a las condiciones existentes en ellas y ser retiradas o cubiertas las que no sean necesarias y no correspondan con el esquema correspondiente.

Las señales que requieran una mayor permanencia en las obras, se instalarán en soportes fijos y aquellas que requieran tiempo menor, se instalarán en soportes portátiles

Para fines de cuantificar los dispositivos de la señalización horizontal y vertical, se deberá presentar un cuadro general de cantidades indicando el tipo de señalización y planos de planta de ubicación.

Del mismo modo, para los dispositivos de seguridad vial, se presentará un cuadro general de cantidades indicando longitud y tipo de dispositivos de seguridad vial y planos con planta de ubicación.

La disposición de los dispositivos de señalización debe estar de acuerdo a los requerimientos que el tránsito vehicular solicita, es decir responder a las recomendaciones de FHWA en su publicación Manual on Uniform Traffic Control Device of Street and Highway 2009 y el Manual de Señalización Vial del MOPC.

En los casos que el manual FHWA no coincida con las especificaciones del Manual de República Dominicana, se tomarán válidas las que indica el Manual de República Dominicana.

2.10.1 Especificaciones para Señalización Vertical Provisional (Fase Ejecución)

Instalación.- Señales de mayor permanencia: Soportes fijos

Señales de menor permanencia: Soportes portátiles

Dispositivos para canalización del tránsito: barricadas plásticas, drums, conos, delineadores.

Dispositivos luminosos: Señales de desvío

Dispositivos manuales: Banderas, paletas y linternas

2.10.2 Especificaciones técnicas materiales

- Material Reflectivo: Vinyl reflectivo grado ingeniero prismático
- Material para tablero (láminas): tola galvanizada calibre 1/16" (1.52 mm)
- Diseño conforme reglamentación vigente.
- Materiales para postes: Acero calibre #14 (1.90mm) de espesor, (2"x 2") (5cms. x 5cms.)
- Se utilizara un perfil por señal
- Anclaje Señales (Para señales fijas): La cimentación, será de concreto armado de $f'c=210 \text{ Kg / cm}^2$, con armadura de varillas de 3/8" y estribos 3/8" separados a 20 cm. de distancia. El anclaje, serán de 90 cm. de longitud y 3/4" de diámetro, el mismo estará roscado en la parte superior para sujetar la placa a la base.

2.10.3 Especificaciones para Señalización Horizontal Provisional (Fase Ejecución)

Las demarcaciones deben realizarse en pintura de tráfico alto tránsito y ser consistentes con las especificaciones establecidas en el Manual de Señalización Vial vigente en República Dominicana.

Código PANTONE: RAL 1003 para pintura tráfico amarillo

RAL 9003 para pintura tráfico blanco

2.10.4 Especificaciones para Señalización Vertical Definitiva

a. Señales Preventivas

- **Placas:**

Fabricadas en láminas de acero galvanizada calibre 1/16" (1.52 mm) de dimensión (24" x 24") (0.60 cms. x 0.60 cms.)

- **Materiales:**

Reflectivo ScotchLite grado Diamante (DG3) y/o tipo XI* de color amarillo para su fondo y material adhesivo Scotchcall negro opaco para los símbolos y orlas, esta última con medida de 1.5 cm de ancho y un 1 cm. desde el borde de la placa a la orla.

- **Poste (perfiles):**

Fabricados de acero galvanizado calibre #14 (1.90mm) de espesor, (2"x 2") (5cms. x 5cms.)

Se utilizara un perfil por señal

b. Señales Restrictivas:

- **Placas:**

Fabricadas en láminas de acero galvanizado calibre 1/16" (1.52mm) de dimensión (16" x 40") (0.40cms. x 0.60cms)



- **Color:**

Tanto para el fondo (color blanco) como para el círculo restrictivo (color rojo) se utilizará material reflectivo ScotchLite grado Diamante y material adhesivo Scotchcall negro opaco para los símbolos, leyendas y orlas esta última con medida de 1cm de ancho y un 1 cm. desde el borde de la placa a la orla.

- **Poste (perfiles):**

Fabricados de acero galvanizado calibre #14 (1.90mm) de espesor, (2"x 2") (5 cms. x 5 cms.), ancho y (144") (3.6 mts.) altura. Se utilizara un perfil por señal.

c. Señales Informativas:

- **Bajas o de tierra** doble (dos leyendas)

- Tola galvanizada de 1/16"
- Tubos 3x3 galvanizados
- El tamaño de sus letras no excederá los 25 cms
- Tipografía: **SWISS 721 Bkcn BT**
- Tornillos pasantes para colocarlos en cada una de la esquinas de 3/8" x 4 1/2"*
- Perfiles galvanizados para enmarcar la señal de 3/4" x 1 1/2"
- Vinil reflectivo grado Diamante y/o tipo XI
- Tornillos auto taladrables para asegurar la tola del marco de una pulgada aprox. Y para ser colocados al margen de un pie de distancia sobre la tola
- Flechas cortas 25 cms de ancho x 28
- Flechas largas 25cms de ancho x 45 de largo
- Orlas de 2cms

2.10.5 Especificaciones para Señalización Horizontal Definitiva

La demarcación de líneas de carril, pasos peatonales, símbolos o pictogramas en pavimento se harán en pintura termoplástica con las dimensiones ajustadas a las

indicadas en el Manual de Señalización Vigente y cumpliendo con las especificaciones siguientes.

2.10.5.1 Materiales

La pintura termoplástica debe ser tipo alquídica, no contaminante, 100% sólido, para aplicación en caliente con el método de extrusión por gravedad en espesor de 3 mm, que cumpla con la norma AASHTO 249 y los requerimientos explícitos en este pliego de condiciones.

Las microesferas de vidrio deberán ser Tipo 1, cumplir con la norma AASHTO M- 247-81 y los requerimientos definidos en este pliego.

- Características del material termoplástico
 1. El material de demarcación, deberá ser fabricado con resina sintética de la mejor calidad. para elevar el punto de ablandamiento de forma que no se quiebre a bajas temperaturas y mejore su resistencia al desgaste.
Los oferentes deberán indicar la calidad y procedencia del mismo mediante la presentación de las certificaciones pertinentes.
 2. La pintura amarilla deberá contener pigmento de color amarillo cromo, que garantice la permanencia de color y duración por el término de garantía exigido.
 3. La pintura blanca deberá contener dióxido de titanio en un mínimo de 12%
 4. El material, una vez aplicado, deberá perder rápidamente su condición pegajosa para evitar la adhesión de suciedad al mismo.
 5. El material ensuciado durante su colocación, debe limpiarse por sí solo con el efecto conjunto del tránsito y la lluvia.
 6. El material termoplástico no debe contener arena
 7. El material de relleno o inerte incorporado a las resinas o vehículos, deberá ser carbonato de calcio color blanco de la mejor calidad.

8. Además deberá cumplir con las siguientes condiciones:
- Se proveerá listo para ser aplicado
 - El material termoplástico *deberá reunir las condiciones de uso en clima templado*
 - Se evitarán los recalentamientos que produzcan alteraciones en el material,
 - Se deberá mantener siempre la temperatura del depósito de material fundido dentro del rango de temperaturas a aplicar

- 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 12%

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 en este pliego.

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 PREMIX

Durante el proceso de fabricación se incorporarán microesferas 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.

- Requisitos unidad mínimo máximo de las microesferas de vidrio

Índice de refracción @ 25°C: 1.5

Esferas perfectas: (redondas e incoloras) (70 -80) %

Durante el proceso de aplicación del material termoplástico, deberá procederse al

"sembrado" de esferas de vidrios en forma uniforme y automática

- Características de las esferas de vidrio a sembrar (TIPO DROP ON) TIPO 1

Índice de refracción a @ 25°C: 1.5

Esferas perfectas (redondas e incoloras) (75 -80) %

Microesferas defectuosas

Las microesferas deberán ser transparentes e incoloras, libres de defectos y de material extraño, no deberán tener burbujas de aire que puedan afectar su funcionamiento; un máximo de tres por ciento (3%) podrán estar rayadas, quebradas o con partículas de vidrio angulares, en una muestra de diez gramos (10 g).

Índice de refracción

A una temperatura de veinticinco grados Celsius (25°C). Las microesferas deberán tener un índice de refracción mínimo de 1.50

Densidad

La densidad estará en el rango entre 2.3 a 2.6 g/cm³

Empaque e identificación

Las microesferas de vidrio serán empacadas en bolsas plásticas o de papel con contenido de 25 kg.

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

- Tipo de microesfera de vidrio.
- Nombre y dirección del fabricante
- Fecha de fabricación
- Identificación de fabricación (número de lote)
- Contenido del producto en kilogramos.

• **Propiedades durante y después de la aplicación de la termoplástica**

La pintura termoplástica deberá ser de aplicación uniforme mediante equipos mecánicos de demarcación y mostrar excelentes propiedades de cubrimiento. El material termoplástico podrá ser aplicado a la temperatura recomendada por el fabricante, que deberá estar comprendida dentro de un rango de temperaturas de 180 °C @ 220 °C.

Se moldeará a un espesor de 3 mm continuo y uniforme en sus formas presentando bordes netos.

Este material después de calentado por +- 4 horas +- 5 minutos a 425 +-3 F (218+- 2C) bajo agitación deberá cumplir con lo siguiente:

Blanco: Reflectividad a la luz del día a 45 grados - 0 grados -75% mínimo

Amarillo: Reflectividad a la luz del día a 45 grados- 0 grados-45% mínimo.

Para uso en carreteras el color amarillo deberá cumplir con el estándar federal de pruebas número 595-Color 13538 llevadas a cabo a 77F)

Tiempo de fraguado: Cuando se aplique material a un rango de temperaturas de 412.5+-12.5 F (211+-7C) y un espesor de 3.0 mm constante, el material deberá fraguar en no más de 2 minutos para tráfico ligero cuando la temperatura del aire y carretera sean de 50 +-3F (10+-2C) y no más de 10 minutos cuando las mismas temperaturas sean de 90+-3F (32+-2C) y no debe abrirse al uso antes de los 20 minutos.

Fuerza de adhesión: Después de calentado el termoplástico por 4 horas +- 5 minutos a 425F (218 C) la fuerza de adherencia en pavimentos de concreto excederá las 180 psi (1.24m Pa), (Método ASTM D4796-88).

Resistencia al Impacto: Después de calentado el termoplástico y una vez teniendo probetas para la 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+-3F (218+-2C) y probada su fluidez, el material termoplástico deberá tener un porcentaje de residuos máximo de 25%

Punto de Destello: El material termoplástico deberá tener un punto de destello no menor de 475F (246C) cuando sea probado de acuerdo al ASTM D92.

Vida Útil del Material: El material deberá cumplir con un **período 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 ser repuesto por el proveedor.

- Densidad 1.9 – 2.3 g/cm³
- Reflectancia AASHTO Y45 (Ver Medición Retroreflectividad)
- Punto de ablandamiento Min.95°C–Max 115°Cv

Boyas de delimitación vial para vía perimetral

Características:

- **Doble reflectante de cristal:** ojos de gato de cristal antirrayaduras, 20.0 x 20.0 x 7.0 cm. Convexo con retroreflectividad con un mínimo 612.8 mcd/lux.
- Polietileno de alta densidad con alto peso molecular.
- **Superficie texturizada:** Impermeable, fácil de limpiar.
- **Visible a distancia.**
- Con 4 orificios para colocar sus respectivos clavos de ¼ x 3”.
- **Color amarillo**
- **Resistencia al peso:** 30 toneladas mínimas.
- **Trituración para corte:** 1090 kg/Cm² sin mostrar desgarre.
- **Compresión simple:** ±50% deformación sin fractura con recuperación de 10% bajo carga de 96 toneladas.
- **Desgarramiento:** Presión de 3,250 kgs. Sin mostrar fracturas.

Toperoles, Tachas o Vialetas (ojos de gato)

Características físicas:

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.
- **Medidas:** 11.6 x 8.1 x 17 cm
- **Color:** Blanco de una cara y amarillo de dos caras.



- Fabricado de acuerdo a la Norma ASTM D-4280
- Se empleara adhesivo bituminoso de aplicación en caliente de un componente de color negro, formado por cemento asfáltico, polímero y estabilizantes. Derretir a temperatura de 180°C y aplicar con equipo de dispersión.

Preparado por:

Revisado por:

ING. JAHAIRA SANTANA
Ingeniera Civil

ING. MERCEDES HOLGUIN
Directora Gral. De Estudios,
Diseño y Presupuesto