SAMC-008-2024

ANEXO 1— ANEXO TÉCNICO

SEÑALIZACION Y DEMARCACION VIAL DE LA ZONA RURAL Y URBANA DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

En el presente Anexo No 1 "Anexo Técnico", se definen los lineamientos y parámetros establecidos por la Secretaría de Transporte y Movilidad para el desarrollo del objeto contractual que es la **"SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN VIAL DE LA ZONA RURAL Y URBANA DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ"**: y se definen los aspectos de tipo técnico que se deben considerar en la ejecución de las diferentes actividades del proyecto.

Para la ejecución de las actividades relativas al objeto del contrato, se deberán seguir los lineamientos expuestos en la normatividad técnica del área de semaforización vigentes al momento de la adjudicación del proceso contractual, las especificaciones complementarias indicadas en el presente documento, los actos administrativos, las Especificaciones y Normas Técnicas Generales para Semaforización y el Manual de Señalización Vial adoptado mediante la resolución 1885 de 2015 del Ministerio de Transporte, el Manual de Señalización Vial, las cuales enmarcan los procedimientos, parámetros, la selección objetiva de criterios, la calidad y en general todas las definiciones de tipo técnico en las diferentes etapas del contrato.

Lo anterior, teniendo en cuenta que el Plan Nacional de Seguridad Vial incluye los principales aspectos para la implementación, mantenimiento y operación adecuada de la infraestructura vial, donde está la señalización vial. Dicha infraestructura deberá atender las necesidades de todos los actores de la vía, en especial de los peatones, motociclistas, ciclistas y personas en situación de discapacidad, para movilizarse en un ambiente seguro. Así las cosas y de acuerdo con el presupuesto establecido se efectuarán las actividades de señalización y demarcación vial según la necesidad que se requiera en el municipio.

Adicionalmente, para la ejecución de las actividades relativas al objeto del contrato, se deberán seguir los lineamientos expuestos en la siguiente normatividad y sus actualizaciones:

- Ley 769 de 2002 - Código nacional de tránsito
- Ley 1618 de 2013. Por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad.
- Ley 1682 de 2013 Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias.
- Resolución 1885 de 2015. Por la cual se adopta el manual de señalización vial - Dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorutas de Colombia. Ministerio de Transporte.
- Ley 2251 de 2022 "por la cual se dictan normas para el diseño e implementación de la política de seguridad vial con enfoque de sistema seguro y se dictan otras disposiciones -Ley Julián Esteban"
- Decreto 1430 de 2022 - Plan Nacional de Seguridad Vial 2022 – 2031.
- Demás normativa concordante y vigente aplicable al objeto a contratar

1.1 Definiciones.

Señal de tránsito: Dispositivo físico o marca vial que indica la forma correcta como deben transitar los usuarios de las vías y se instala a nivel de la vía para transmitir órdenes o instrucciones mediante palabras o símbolos. Señal informativa ubicada sobre estructuras especiales que le permiten una visibilidad a mayores distancias, por contener mensajes de mayor tamaño y estar a una altura superior a las demás señales de tránsito. (Transporte, 2015)

Señalización horizontal: Corresponde a la aplicación de marcas viales, conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento, bordillos o sardineles y estructuras de las vías de circulación o

adyacentes a ellas, así como los objetos que se colocan sobre la superficie de rodadura, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos. (Transporte, 2015)

Señalización vertical: Es aquella señalización encargada de reglamentar las limitaciones, prohibiciones o restricciones, advertir de peligros, informar acerca de rutas, direcciones, destinos y sitios de interés. Son esenciales en lugares donde existen regulaciones especiales, permanentes o temporales, y en aquellos donde los peligros no son de por sí evidentes. (Transporte, 2015)

Sistema Seguro: Este tiene en cuenta la vulnerabilidad de las personas a las lesiones graves causadas por accidentes de. tránsito, y reconoce que el sistema se debería concebir para tolerar el error humano. La piedra angular de este enfoque son las carreteras y las bermas seguras, las velocidades seguras, los vehículos seguros y los usuarios de carreteras seguros, todo lo cual se deberá abordar con miras a poner fin a los accidentes mortales y reducir el :1úmero de lesiones graves (Ley 2251 de 2022)

2. DESCRIPCIÓN OBRA ACTUAL O ZONA A INTERVENIR

El contrato será desarrollado en la red vial, zona urbana y rural del municipio de Zipaquirá, que se han identificado como puntos críticos o sitios de riesgo para los actores viales vulnerables, así como solicitudes de los habitantes del municipio que realizaron modificaciones o implementación de señalización para prevenir siniestros viales, dentro de las cuales se encuentra las siguientes vías:

	VÍAS
1	Avenida 15
2	Calle 4
3	Calle 6
4	Calle 10
5	Carrera 10
6	Carrera 9
7	Carrera 7
8	Carrera 14
9	Carrera 15
6	Carrera 19
10	Vía Zipaquirá-Tabio
11	CPR La Mariela
12	Barrio La Libertad
13	Barrio San Miguel
14	Calle 17
15	Calle 3 Barandillas
16	Vereda San Jorge

Igualmente, se tiene establecido hacer demarcación y/o mantenimiento de algunas de las zonas escolares, entre las cuales están:

	SEÑALIZACION ZONAS ESCOLARES		
	INSTITUCIONES EDUCATIVAS	TIPO DE SEÑALIZACION	DIRECCION
1	IEM San Juan Bautista De La Salle - Sede Primaria	ZONA ESCOLAR	Sector Puente Care-perro

2	IEM colegio Rural San Jorge (el Puyon)	ZONA ESCOLAR	Vereda San Jorge
3	Colegio Mano Amiga	ZONA ESCOLAR	CPR La Mariela

La entidad a través del supervisor, podrá modificar los sitios y las obras a realizar aquí planteadas y su orden de ejecución, de acuerdo con las necesidades del municipio de Zipaquirá, presupuesto, o cualquier otra dispuesta por el supervisor.

a. Localización:

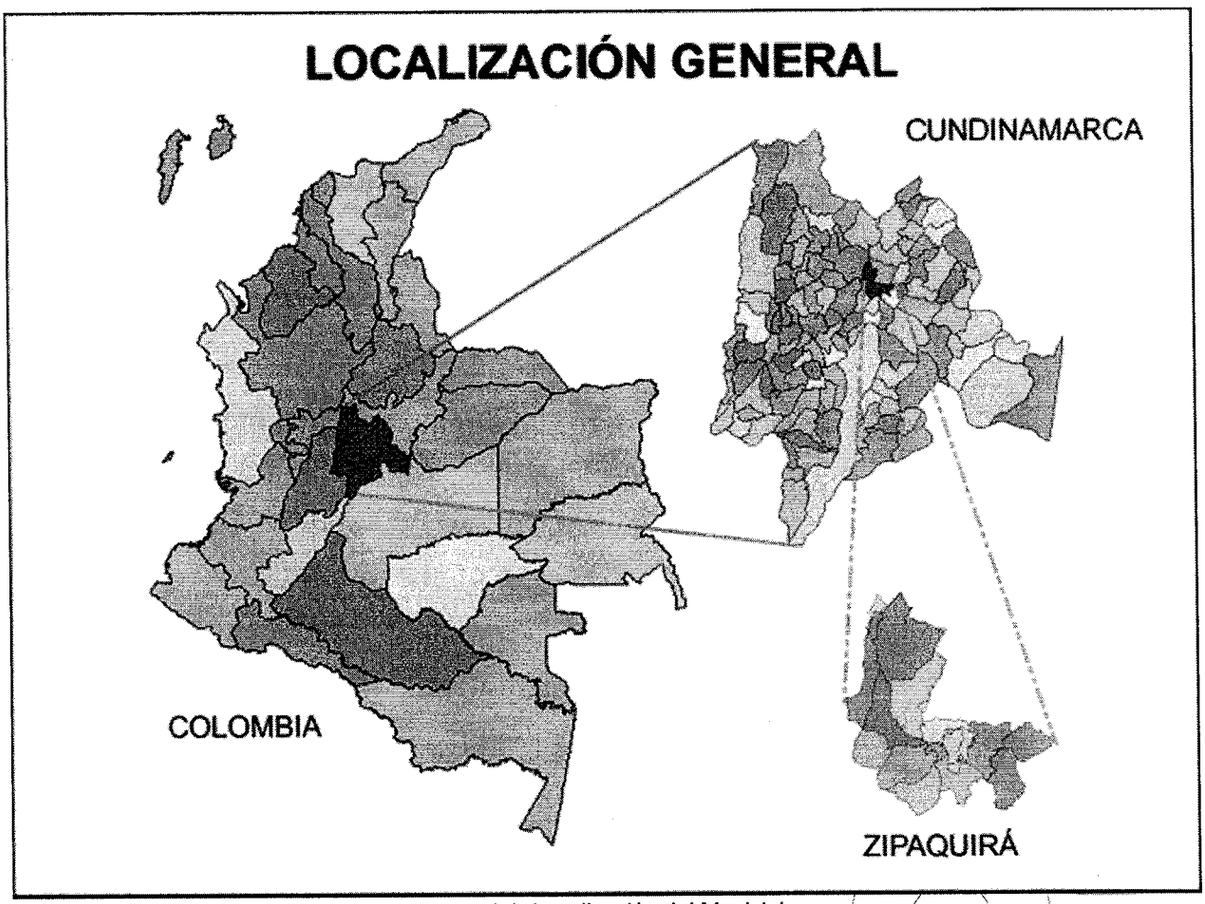


Figura 1.1. Localización del Municipio

3. ACTIVIDADES POR EJECUTAR Y ALCANCE:

Las actividades u obras a ejecutar son las siguientes:
Las principales actividades por ejecutar en el contrato consisten en la **SEÑALIZACION Y DEMARCACION VIAL DE LA ZONA RURAL Y URBANA Y DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ**". En todos los casos, los sectores por intervenir se definirán coordinadamente entre el Contratista y El Municipio de Zipaquirá – Secretaría de Transporte y Movilidad, como requisito previo suscribiendo las respectivas actas. Las principales actividades por ejecutar son:

Nº	DESCRIPCION	UND.
1	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE IMPRIMANTE PARA LINEA DE DEMARCACIÓN ESPESOR MINIMO 110 MICRONES	ml

2	LÍNEAS DE DEMARCACIÓN CON PINTURA PLASTICO EN FRÍO QUE CUMPLA CON LA NORMA NTC 4744.	ml
3	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE IMPRIMANTE PARA MARCAS VIALES, CON ESPESOR MINIMO DE 110 MICRONES, QUE CUMPLA CON LA NORMA NTC 4744.	M²
4	MARCA VIAL CON PINTURA PLASTICO EN FRÍO QUE CUMPLA CON LA NORMA NTC 4744.	M²
5	SUMINISTRO E INSTALACION DE TACHAS REFLECTIVAS BIDIRECCIONALES Y UNIDIRECCIONALES	un.
8	LIMPIEZA DE BORDE DE VIA DEL TRAMO VIAL	ml
9	BORRADO MECANICO DE DEMARCACIONES	un.
10	SUMINISTRO E INSTALACION DE SEÑALES VERTICALES SP,SR,SI DE 60 X 60 CM CON TABLERO LAMINA GALVANIZADA CAL.16 REFLECTIVIDAD TIPO IV, POSTE DE 3,50MTS. NORMA 4769	un.
11	SUMINISTRO E INSTALACION DE SEÑALES VERTICALES DE 60 X 60CMS TABLERO LAMINA GAL. CAL. 16 REFLECTIVIDAD TIPO IV , (SP 47, SP-47A , SP-47B Y SP-59B) VERDE LIMON POSTE DE 3,50MTS	un.
12	SUMINISTRO E INSTALACION DE SEÑALES VERTICALES SP,SR,SI DE 60 X 60 CM CON TABLERO LAMINA GALVANIZADA CAL.16 DUPLEX REFLECTIVIDAD TIPO IV, POSTE DE 3,50MTS. NORMA 4769	un.
13	SUMINISTRO E INSTLACION SEÑALES VERTICALES SR-38 Y SR-39, LAMINA GALVANIZADA, CALIBRE 16, REFLECTIVIDAD TIPO IV, ADOSADAS A LA PARED	un.
14	SUMINISTRO E INSTLACION SEÑALES VERTICALES SR-38 Y SR-39, LAMINA GALVANIZADA REFLECTIVIDAD TIPO IV, CON PEDESTAL.	un.
15	RETIRO DE SEÑALES VERTICALES Y TRANSPORTE AL ALMACEN DEL MUNICIPIO	un.

a. Ítems de pago:

Nº	DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD
1	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE IMPRIMANTE PARA LINEA DE DEMARCACIÓN ESPESOR MINIMO 110 MICRONES	ml	3.523,27
2	LÍNEAS DE DEMARCACIÓN CON PINTURA PLASTICO EN FRÍO QUE CUMPLA CON LA NORMA NTC 4744.	ml	3.523,27

3	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE IMPRIMANTE PARA MARCAS VIALES, CON ESPESOR MINIMO DE 110 MICRONES, QUE CUMPLA CON LA NORMA NTC 4744.	M²	350,00
4	MARCA VIAL CON PINTURA PLASTICO EN FRÍO QUE CUMPLA CON LA NORMA NTC 4744.	M²	350,00
5	SUMINISTRO E INSTALACION DE TACHAS REFLECTIVAS BIDIRECCIONALES Y UNIDIRECCIONALES	un.	120,00
8	LIMPIEZA DE BORDE DE VIA DEL TRAMO VIAL	ml	100,00
9	BORRADO MECANICO DE DEMARCACIONES	un.	100,00
10	SUMINISTRO E INSTALACION DE SEÑALES VERTICALES SP,SR,SI DE 60 X 60 CM CON TABLERO LAMINA GALVANIZADA CAL.16 REFLECTIVIDAD TIPO IV, POSTE DE 3,50MTS. NORMA 4769	un.	24,00
11	SUMINISTRO E INSTALACION DE SEÑALES VERTICALES DE 60 X 60CMS TABLERO LAMINA GAL. CAL. 16 REFLECTIVIDAD TIPO IV , (SP 47, SP-47A , SP-47B Y SP-59B) VERDE LIMON POSTE DE 3,50MTS	un.	8,00
12	SUMINISTRO E INSTALACION DE SEÑALES VERTICALES SP,SR,SI DE 60 X 60 CM CON TABLERO LAMINA GALVANIZADA CAL.16 DUPLEX REFLECTIVIDAD TIPO IV, POSTE DE 3,50MTS. NORMA 4769	un.	8,00
13	SUMINISTRO E INSTLACION SEÑALES VERTICALES SR-38 Y SR-39, LAMINA GALVANIZADA, CALIBRE 16, REFLECTIVIDAD TIPO IV, ADOSADAS A LA PARED	un.	5,00
14	SUMINISTRO E INSTLACION SEÑALES VERTICALES SR-38 Y SR-39, LAMINA GALVANIZADA REFLECTIVIDAD TIPO IV, CON PEDESTAL.	un.	2,00
15	RETIRO DE SEÑALES VERTICALES Y TRANSPORTE AL ALMACEN DEL MUNICIPIO	un.	25,00

4. PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

El plazo previsto para la ejecución de las actividades que se deriven del presente proceso es el establecido en la sección 1.1. del pliego de condiciones, el cual se contará en la forma prevista en el Anexo 5 – Minuta del Contrato.

El plazo total para la ejecución del contrato es de TRES (3) MESES, contados a partir de la fecha de suscripción, previa expedición del registro presupuestal, aprobación de las garantías y suscripción del acta de inicio.

El contratista se obliga a ejecutar la totalidad de las obras en el plazo contractual establecido, utilizando para ello los frentes de obra necesarios, so pena de incurrir en causal de incumplimiento del contrato. No obstante, el contratista deberá disponer de los frentes de trabajo adicionales que sean necesarios para el cumplimento del objeto del contrato en el plazo establecido.

5. FORMA DE PAGO

La Alcaldía Municipal de Zipaquirá cancelará al contratista el valor del presente contrato de la siguiente manera: El Municipio realizará un primer pago equivalente al 40% de avance de obra cuando efectivamente se haya ejecutado un porcentaje similar y los siguientes pagos parciales se realizarán hasta alcanzar máximo un 90 % DEL VALOR DEL CONTRATO de acuerdo al avance de obra.

Un último pago correspondiente al diez por ciento (10%) del valor total de la obra civil, sujeto a la liquidación del contrato.
Para el trámite de cualquier pago será indispensable presentar lo siguiente:

- Informe pormenorizado por parte del contratista y acta parcial y/o final de obra debidamente firmada por el contratista y el supervisor del Municipio.
- Informe presentado por la supervisión del contrato.
- Acreditación de aportes al sistema de seguridad social en salud, pensiones y parafiscales.
- Factura.

De otra parte, el supervisor del contrato deberá presentar:

- Informe de la supervisión del contrato.
- Certificar y emitir acta de cumplimiento a satisfacción respecto al objeto aquí contratado, previa aprobación del informe que presente el CONTRATISTA y verificación del cumplimiento de las obligaciones.
- Verificación del cumplimiento de la obligación de aportes al sistema de seguridad social y aportes de parafiscales.

NOTA 1: Para el primer pago se debe allegar el (las) acta (s) de vecindad y la (s) actas de socialización de la obra con la cuando ello aplique.
NOTA 2: Para el pago final se debe adjuntar lo siguiente:

- Paz y salvo de los trabajadores vinculados a la ejecución de la obra.
- Paz y salvo de proveedores.
- Planos record.
- Pago FIC si aplica.
- Bitácora.
- Manual o recomendaciones de mantenimiento.
- Informe final.
- Póliza de estabilidad actualizada.

Todos los pagos están sujetos al PAC.

NOTA 3: El Municipio no reconocerá, por consiguiente, ningún reajuste realizado por el CONTRATISTA en relación con los costos, gastos o actividades adicionales que aquel requiera para la ejecución del contrato y que fueron previsibles al momento de la presentación de la propuesta.
NOTA 4: El contratista pagará todos los impuestos, tasas y similares que se deriven de la ejecución del contrato, de conformidad con la Ley.
NOTA 5: En caso que el proponente favorecido con la adjudicación sea un consorcio o unión temporal, para efectos del pago éste debe informar el número de cuenta a nombre del consorcio o unión temporal, así como efectuar la facturación en formato aprobado por la DIAN a nombre del respectivo consorcio o unión temporal.
NOTA 6: La Alcaldía Municipal de Zipaquirá pagará al contratista las actividades ejecutadas con base en el listado de precios del Instituto de infraestructura y concesiones de Cundinamarca (ICCU) de la Gobernación de Cundinamarca vigencia 2023, y el estudio de mercado de los ítems no establecidos en la misma (APU), según las cantidades de obras ejecutadas y previa aprobación por parte del supervisor o responsable del seguimiento.
El valor de cada ítem incluye efectuar todas las labores desde la adquisición hasta la instalación.

6. CONDICIONES PARTICULARES DEL PROYECTO

Como principio de seguridad vial, las señales viales adoptadas mediante reglamento expedido por el Ministerio de Transporte, son de obligatorio cumplimiento en todo en el territorio, con la facultad que tiene la autoridad de tránsito en el municipio de Zipaquirá de regular el tránsito en las vías localizadas en su ámbito de competencia, así como, de la colocación, mantenimiento e inclusión en obras de infraestructura vial para un adecuado control de tránsito, por ello se hace necesario efectuar la señalización y demarcación vial de la zona rural y urbana del municipio de Zipaquirá que se han identificado como puntos críticos o riesgos; así las

cosas, en el presente Anexo Técnico están parámetros establecidos que requiere la Entidad para la adecuada ejecución del objeto contractual.

A continuación, se incluyen los aspectos, como: personal mínimo requerido, requerimientos técnicos y metodología para la ejecución de los trabajos.

El Contratista durante la ejecución del contrato debe contar con el equipo necesario para iniciar la obra, adecuado en capacidad, características y tecnología, para cumplir con los programas, plazos y especificaciones técnicas y ambientales de la obra, el cual debe cumplir con lo siguiente:

a. Materiales

Los materiales, suministros y demás elementos que hayan de utilizarse en la construcción de las obras, deberán ser los que se exigen en las especificaciones y adecuados al objeto a que se destinen. Para los materiales que requieran procesamiento industrial, éste deberá realizarse preferiblemente con tecnología limpia. El proponente favorecido con la adjudicación del contrato se obliga a conseguir oportunamente todos los materiales y suministros que se requieran para la construcción de las obras y a mantener permanentemente una cantidad suficiente para no retrasar el avance de los trabajos.

b. Documentos que entregará la Entidad para la ejecución del contrato

El contratista deberá realizar lo necesario y suficiente en orden a conocer, revisar y estudiar completamente los estudios y diseños que la entidad entregue para la ejecución de las obras objeto de este contrato. Una vez finalizado el plazo previsto por la entidad para la revisión respectiva, si el contratista no se pronuncia se entiende que acepta los estudios y diseños presentados por la entidad y asume la responsabilidad de los resultados para la implementación de los mismos. En todos aquellos casos en los cuales la Entidad no cuente con un diseño de señalización previo, el contratista deberá elaborar y proponer uno a la STMZ para su revisión y aprobación por parte de la Secretaría de Transporte y Movilidad de Zipaquirá.

Cualquier modificación y/o adaptación y/o complementación que el contratista pretenda efectuar a los estudios y diseños deberán ser tramitadas por el contratista para su aprobación por la Supervisión, sin que ello se constituya en causa de demora en la ejecución del proyecto.

El estudio entregado por la Entidad contratante es el Estudio Técnico Para La Formulación e Implementación del Plan de Movilidad del Municipio de Zipaquirá, adoptado mediante Decreto 041 del 1 de julio de 2015 el cual reza "POR EL CUAL SE ADOPTA EL PLAN DE MOVILIDAD DEL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES".

El contratista se debe basar en el Plan de Movilidad aportado por la Secretaria de Transporte y Movilidad del Municipio de Zipaquirá según el numeral 6 "DIAGNÓSTICO DE LA MOVILIDAD" donde se analizan temas como: el "Análisis de la movilidad" y la "estructura del sistema vial", en esta última se realizó inventarios del sistema vial, inventario de señalización, ciclo-rutas, cruces semaforizados y las características particulares del Centro Histórico de la ciudad.

Por lo anteriormente mencionado, se pondrá a disposición del contratista toda la información obtenida por el estudio del plan de movilidad, tanto en forma física como magnética, los anexos de información de campo como el inventario vial, aforos, inventario de señalización existente y diseños de señalización propuesta, así como la cartografía.

En consecuencia, finalizado el plazo previsto por la Entidad para la revisión de estudios y diseños, si el contratista no se pronuncia en sentido contrario, se entiende que ha aceptado los estudios y diseños presentados por la entidad y asume toda la responsabilidad de los resultados para la implementación de los mismos y la ejecución de la obra contratada, con la debida calidad, garantizando la durabilidad, resistencia, estabilidad y funcionalidad de tales obras.

El diseño de señalización tanto vertical como horizontal se basa en los criterios del Manual De Señalización y dispositivos para el control y la regulación del tránsito en las calles y ciclorrutas de Colombia aprobados y avalados por el Ministerio de Transporte y conforme con la Resolución No. 1885 del 17 de junio de 2015 (Manual de Señalización) y la Ley 769 del 2002 (Código Nacional de Tránsito).

Cualquier modificación y/o adaptación y/o complementación que el contratista pretenda efectuar a los estudios y diseños deberán ser tramitados por el contratista para su aprobación por la supervisión, sin que ello se constituya en causa de demora en la ejecución del proyecto.

Adicionalmente la Secretaría de Transporte y Movilidad aprobará el PMT (plan de movilidad de tránsito tipo para la supervisión de vía urbana) entregado por el contratista.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

El proponente deberá tomar como referencia lo establecido en la normatividad vigente: Manual de Señalización sobre dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclo rutas de Colombia del Ministerio de Transporte (Especialmente los Capítulos 3, 6 y 8), Norma NTC 1360-1, cuarta actualización del 23 de marzo de 2000 (Pinturas en frío para demarcación de pavimentos. Parte 1:
Especificaciones Norma NTC 4744 del 31 de julio de 2000 (Diseño y aplicación de materiales para la demarcación de pavimentos.), Norma NTC 4745 (Tachas retro-reflectivas pegadas sobre pavimento), Norma NTC 4695 (Accesibilidad de las personas al medio físico. Señalización para tránsito peatonal en el espacio público urbano), AASHTO DESIGNATION: T 250 – 77 (1986).

Para efectos de las especificaciones de la Secretaría de Tránsito y Transporte no aplica el numeral 3.2 página No 1 de la Norma NTC 1360-1, cuarta actualización, del 23 de marzo de 2000 (Pinturas en frío para demarcación de pavimentos. Parte 1: Especificaciones). En su defecto se exigirán las siguientes pinturas: Pintura alquídica o modificada con caucho clorado y pintura acrílica pura.

Los equipos a utilizar en la aplicación de la pintura deben ser compatibles con los materiales a utilizar.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LÍNEAS DE DEMARCACIÓN Y MARCAS VIALES

1.1. Descripción

Este trabajo consiste en el suministro y aplicación de pintura tráfico o plástico en frío con micro esferas de vidrio para líneas y marcas viales sobre un pavimento, de acuerdo con las dimensiones y colores que indiquen los planos del proyecto.

1.2. Materiales

Se utilizarán resinas termoplásticas o materiales prefabricados y pinturas de aplicación en frío, recomendadas para calles o vías urbanas. La Entidad podrá solicitar la aplicación de cualquiera de los materiales especificados en este pliego de condiciones.

1.2.1. Pintura de aplicación en frío

1.2.1.1. Características de la pintura líquida (se surtirán con los certificados de análisis de laboratorio)

a. Color

Blanco o amarillo, definidos por las coordenadas cromáticas del Sistema Colorimétrico Estándar CIE 1931 indicadas en la siguiente tabla.

COORDENADAS CROMÁTICAS

	COORDENADAS CROMATICAS									
	1		2		3		4		FACTOR DE LUMINANCIA	
COLOR	X	y	X	y	X	Y	X	Y	DEMARCACION	LABORATORIO
Blanco	0.355	0.355	0.305	0.305	0.285	0.325	0.335	0.375	>0.3	>84
Amarillo	0.494	0.427	0.545	0.455	0.465	0.535	0.427	0.483	>0.20	>40

1.2.1.2. Composición

1.2.1.3.

- Pigmento: entre cincuenta y sesenta por ciento (50% - 60%), en peso
- Agentes de unión: entre cuarenta y cincuenta por ciento (40% - 50%), en peso

- Ligante: copolímero acrílico de bajo peso molecular y liberación rápida de solventes.
-

Se podrán emplear otras composiciones, siempre y cuando las pinturas acabadas cumplan las exigencias de la presente especificación.

c. Tiempo de secado

- Al tráfico: **máximo treinta (30) minutos, sin transferencia de pintura a ninguna de las llantas de un vehículo.**
- **No «pick up»:** tiempo menor o igual a quince (15) minutos para capas de treinta y ocho centésimas de milímetro (0,38 mm), a una temperatura de veinticinco más o menos dos grados Celsius (25°C ± 2°C) y una humedad relativa de sesenta más o menos cinco por ciento (60% ±5%).

Se considera tiempo de secado no «pick up» cuando una película de pintura ha llegado a una fase donde no se adhiere a la cubierta de un neumático que pase sobre ella; el ensayo se hace de acuerdo con el método de la norma ASTM D-711.

d. Consistencia

Deberá estar comprendida entre ochenta y noventa y cinco (80 y 95) unidades Krebs, a una temperatura de veinticinco más o menos dos grados Celsius (25°C ±2°C).

En pinturas en base de resina acrílica emulsionada en agua, deberá ser mayor de ochenta (80) unidades Krebs. Esta determinación se hará según la norma MELC 12.74

e. Contenido de agua

Menor del medio por ciento (0.5%) en peso, para pinturas en disolución.

f. Peso unitario

Mayor o igual a un gramo con treinta y cinco centésimas por centímetro cúbico (1,35 gr/cm3). En pinturas en base de resina acrílica emulsionada en agua, deberá ser mayor de un gramo con cincuenta y nueve centésimas por centímetro cúbico (1,59 gr/cm3). A una temperatura de veinte más o menos dos grados Celsius (20°C ± 2°C). El ensayo se realizará de acuerdo con la norma MELC 12.72.

g. Conservación en el envase

La pintura seleccionada para homologación, al cabo de seis (6) meses de la fecha de fabricación, habiendo permanecido almacenada en la parte interior de un depósito (no a la intemperie) y con temperatura entre cinco, y treinta y cinco grados Celsius (5°C – 35°C), no mostrará sedimentación excesiva en envase lleno y recientemente abierto. Se deberá poder re- dispersar a un estado homogéneo por agitación con espátula, después de lo cual no presentará coágulos, natas, depósitos duros, ni separación de color. En todo cuñete o envase de pintura deberá aparecer la marca del fabricante, lote de pintura, color y la fecha de producción. Nunca se aplicarán pinturas con más de un año de elaboración o sin etiqueta de fecha de producción.

h. Estabilidad en envase lleno

La pintura no aumentará su consistencia en más de cinco (5) unidades Krebs al cabo de dieciocho (18) horas de permanecer en estufa a sesenta más o menos dos y medio grados Celsius (60°C ± 2.5°C), en envase de hojalata de una capacidad aproximada de quinientos centímetros cúbicos (500 cm3), con una cámara de aire no superior a un centímetro (1 cm), herméticamente cerrado y en posición invertida para asegurar su estanqueidad, así como tampoco se formarán coágulos, ni depósitos duros. La pintura en base de resina acrílica emulsionada en agua no aumentará su consistencia en más de diez (10) unidades Krebs.

i. Estabilidad a la dilución

La pintura permanecerá estable y homogénea no originándose coagulaciones ni precipitados, cuando se diluya una muestra de ochenta y cinco centímetros cúbicos (85 cm3) de la misma con quince centímetros cúbicos (15 cm3) de toluol o del disolvente indicado por el fabricante, si explícitamente éste así lo indica. Los ensayos de estabilidad se realizarán según la norma MELC 12.77

piedades de aplicación

La pintura será formulada y procesada específicamente para ser usada como ligante de micro-esferas, en tal forma que se produzca el máximo de adhesión, refracción y reflexión.

Cualquier acción capilar de la pintura deberá ser lo suficientemente pequeña para no producir cubrimiento total de las esferas de mayor tamaño.

La pintura deberá ser de aplicación fácil y uniforme mediante equipos mecánicos de demarcación y deberá tener excelentes propiedades de cubrimiento, según la norma MELC 12.03.

k. Pintura
La pintura deberá ser bien mezclada durante el período de manufactura y los pigmentos que se incorporen serán adecuadamente pulverizados, con una finura de dispersión en unidades Hegman de tres (3) o 2,5 milésimas de pulgadas (mils).

l. Contenido de dióxido de titanio
La pintura de color blanco deberá tener, como mínimo, un doce por ciento (12%) de contenido en peso de pigmento dióxido de titanio, determinado según la norma UNE 48-178. El porcentaje en peso de dióxido de titanio no diferirá en más de dos por ciento (2%) del valor indicado por el fabricante.

m. Contenido en sólidos. Materia no volátil
El porcentaje en peso de materia no volátil no podrá ser menor de sesenta y nueve y medio por ciento en (69,5%), determinado según la norma UNE 48-087. El porcentaje en peso de materia no volátil no diferirá en más de dos por ciento (2%) del valor indicado por el fabricante.

n. Contenido en ligante
Realizado el ensayo según la Norma UNE 48-238, el porcentaje en peso de ligante no diferirá en más de dos por ciento (2%) del valor indicado por el fabricante.

o. Embalaje e identificación
La pintura deberá embalarse en recipientes cilíndricos, plásticos o metálicos con tapa removible y cierre hermético, de diámetro igual al del cilindro.
Cada recipiente deberá contener una etiqueta donde se indique la siguiente información:
- Tipo de pintura.
- Nombre comercial.
- Color.
- Naturaleza química de la resina utilizada.
- Fecha de fabricación.
- Fecha de vencimiento.
- Identificación de fabricación (No. de lote).
- Nombre y dirección del fabricante.
- Cantidad contenida en el recipiente en litros o galones.
- Recomendaciones de bodegaje y arrume máximo.

1.2.1.4. Características de la pintura seca

a. Aspecto
Después de aplicada la pintura en una lámina de vidrio y dejándola secar durante veinticuatro (24) horas a veinte más o menos dos grados Celsius (20°C ± 2°C) y sesenta más o menos cinco por ciento (60%± 5%) de humedad relativa, tendrá aspecto uniforme, sin granos, ni desigualdades en el tono del color y con brillo satinado (cáscara de huevo).

b. Color y factor de luminancia
Las mediciones de color y factor de luminancia se realizarán con espectrofotómetro o colorímetro empleando como observador patrón 2º, una geometría de observación 45/0 y el iluminante patrón CIE D65, expresando el color mediante las coordenadas cromáticas (x,y) y el factor de luminancia como el valor triestímulo Y dividido por cien, en términos del Sistema Colorimétrico Standard CIE 1931.
La determinación del color y factor de luminancia se llevará a cabo siguiendo las indicaciones de la Norma UNE 48- 073 /2.

b.1 Color
Al secarse sobre la superficie de un pavimento, la pintura no deberá oscurecerse con la acción del sol, de manera tal, que las coordenadas cromáticas del color se salgan del cuadrilátero definido en la siguiente tabla:

COORDENADAS CROMATICAS

	COORDENADAS CROMATICAS									
	1		2		3		4		FACTOR DE LUMINANCIA	
COLOR	X	Y	X	y	x	Y	x	y	DEMARCACION	LABORATORIO
Blanco	0.355	0.355	0.305	0.305	0.285	0.325	0.335	0.375	>0.3	>84
Amarillo	0.494	0.427	0.545	0.455	0.465	0.535	0.427	0.483	>0.20	>40

b.2 Factor de luminancia (Y)
Los valores de factor de luminancia en términos del Sistema Colorimétrico Standard CIE 1931, medidas en la película de pintura seca aplicada sobre el pavimento, deberán estar dentro de los límites definidos en la tabla anterior.

c. Flexibilidad
La pintura aplicada con espesor de ocho centésimas de milímetro (0.08 mm), no deberá presentar desprendimiento ni agrietamiento al doblar la muestra sobre un eje de nueve y medio milímetros (9.5 mm) de diámetro, veinticuatro horas después de aplicada y mantenida en este lapso de manera horizontal a una temperatura de veinticinco grados Celsius (25°C) y una humedad relativa de cincuenta por ciento (50%).

d. Adherencia
Al secarse sobre el pavimento de una vía, cuarenta y ocho (48) horas después de aplicada, la pintura deberá constituir una capa con fuerte adherencia, sin desprenderse cuando se trate de levantar con la uña.

e. Sangrado
Setenta y dos (72) horas después de aplicarse sobre el pavimento a una temperatura de veinticinco más o menos cinco grados Celsius (25°C ± 5°C) en un espesor de película húmeda de treinta y ocho centésimas de milímetro (0,38 mm) (15 mils), la pintura no presentará migración de asfalto o afloración de pigmentos bituminosos a través de la capa.

f. Resistencia a la inmersión en agua
Al aplicar la pintura con un espesor de película seca de quince centésimas de milímetro (0.15 mm) sobre una placa de vidrio preparada adecuadamente para tal efecto, dejándola secar durante setenta y dos (72) horas a una temperatura de veinte más o menos dos grados Celsius (20°C ± 2°C), y sesenta más o menos cinco por ciento de humedad relativa (60% ± 5%), colocándola luego en agua y después de veinticuatro (24) horas de inmersión a temperatura ambiente y de dos (2) horas de recuperación fuera de ésta, no deberá presentar ningún cuarteamiento, desprendimiento, hinchazón, decoloración o arrugas, según se describe en la norma MELC 12.91

g. Resistencia a los álcalis
Al aplicar la pintura con un espesor de película seca de quince centésimas de milímetro (0.15 mm), sobre una placa de vidrio preparada adecuadamente para tal efecto, dejándola secar durante setenta y dos (72) horas a una temperatura de veinte más o menos dos grados Celsius (20°C ± 2°C), y sesenta más o menos cinco por ciento de humedad relativa (60% ± 5%), colocándola luego en una solución saturada de hidróxido de calcio y después de dieciocho (18) horas de inmersión a temperatura ambiente y de dos (2) horas de recuperación fuera de ésta, no deberá presentar cuarteamiento, ampollamiento, perforaciones diminutas (punta de alfiler), desprendimientos, arrugas, ni decoloración.

h. Resistencia a la abrasión
Una capa de pintura húmeda de seis décimas de milímetro (0.6 mm.), al secarse, deberá resistir, como mínimo, la caída libre de ochenta decímetros cúbicos (80 dm3) del abrasivo dióxido de aluminio, desde una altura de noventa y un centímetros con cuarenta y cuatro centésimas (91.44 cm) sin que se produzca en ella una zona desgastada de forma elíptica de cuatro milímetros (4 mm) de diámetro o mayor. El ensayo se realiza de acuerdo con la norma IRAM 1221.
En pinturas en base de resina acrílica emulsionada en agua, el color blanco debe resistir la caída libre de cien decímetros cúbicos (100 dm3) y el color amarillo noventa decímetros cúbicos (90 dm3) del abrasivo en mención.

1.1.2.2 Pintura en dos componentes

Componentes basadas en resinas acrílicas especiales, desarrollada especialmente para demarcación de pavimentos, en áreas de muy alto tráfico. Debe presentar excelente visibilidad diurna y nocturna, resistente a la abrasión severa y a una gran cantidad de contaminantes, gasolina, diesel, durable de gran resistencia a la abrasión y al rápido secamiento.

La relación de mezcla si la temperatura del sustrato es igual o inferior a 25º C se debe catalizar 100:2 por peso. Si la temperatura del sustrato es superior a 25º C se debe catalizar 100:1 por peso.
Nota: El catalizador es un producto en polvo. La superficie donde se aplique debe estar limpia y seca.

TEMPERATURAS DE APLICACIÓN	PINTURA	SUSTRATO	HUMEDAD AMBIENTE
Normal	10º C a 30º C		
Mínima	10º C	5º C	
Máxima	35º C	45º C	85%
EQUIPOS DE APLICACIÓN	Llanas metálicas o cajas de arrastre		

EQUIPOS DE APLICACIÓN
Llanas metálicas o cajas de arrastre
La pintura debe cumplir con la Norma Técnica Colombiana 1360.

1.1.2.4 Microesferas de vidrio

1.1.2.4.1 Características a. Naturaleza
La microesfera de vidrio deberá ser de tal naturaleza, que permita su incorporación a la pintura inmediatamente después de aplicada, de modo que su superficie se pueda adherir firmemente a la película de pintura y su retrorreflexión sea satisfactoria para las líneas y demás marcas viales.

b. Microesferas defectuosas
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; 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) al ser extendida formando una capa delgada sobre un papel bond blanco y tomando tres (3) muestras de cien (100) microesferas al azar, examinadas con un microscopio con aumento 20X provisto de un analizador de luz polarizada. El porcentaje de microesferas defectuosas se calculará a partir del promedio de los resultados de tres (3) ensayos.
La cantidad máxima de microesferas de vidrio defectuosas (ovoides, deformadas, con bolsas gaseosas, con germinados) deberá ser del veinticinco por ciento (25%). La determinación se hará de acuerdo con la norma UNE 135-282-94.

c. Composición
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.

d. Índice de refracción
El índice de refracción de las microesferas de vidrio se determina usando el método de inmersión en líquido con una fuente de luz blanca, a una temperatura de veinticinco grados Celsius (25°C). Las microesferas deberán tener un índice de refracción mínimo de uno y medio (1.50). La medición se hará de acuerdo con la norma MELC 12.31.

e. 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).

f. Granulometría
La granulometría de las microesferas de vidrio deberá estar dentro de los siguientes límites:

ESFERAS DE PREMEZCLADO O TIPO PREMIX (para termoplástico)

kilogramos (250 kg) de resina termoplástica. Además, se deberá disponer de un camión, que transporte como mínimo una caldera de capacidad mínima de mil quinientos kilogramos de termoplástico (1500 kg), para derretirlo.

Se deberá disponer, además, un camión con capacidad igual o superior a cinco (5) toneladas, adecuado para el transporte de los materiales a utilizar. Así mismo las señales verticales de tránsito, conos, señales luminosas y barricadas necesarias para informar a los usuarios sobre el cierre de carriles de circulación o para restringir la velocidad de circulación cuando se demarca con vía abierta (siguiendo las exigencias mínimas del plan de manejo de tránsito para este tipo de trabajos).

1.1.4 Ejecución de los trabajos

1.1.4.1 Preparación de la superficie

La superficie que va a recibir la pintura de tráfico o resina termoplástica deberá estar seca y libre de polvo, arena, grasa, aceite y otras sustancias extrañas que afecten la adherencia del recubrimiento. La limpieza se efectuará por cualquier procedimiento que de los resultados exigidos y se acepte por parte del Supervisor.

Si la superficie presenta daños o huecos de gran magnitud la Entidad coordinará los arreglos con el IDU para que este corrija los primeros y se arreglen los segundos. Una vez ejecutados estos trabajos se programará la aplicación de la pintura en estos sectores.

La pintura se aplicará sobre superficies rugosas que faciliten su adherencia; por lo tanto, aquellas superficies excesivamente lisas de morteros o concretos se tratarán previamente mediante chorros de arena, frotamiento en seco con piedra abrasiva de arenilla gruesa o solución de ácido clorhídrico al cinco por ciento (5%), seguida de posterior lavado con agua.

Las superficies de morteros o concretos hidráulicos que presenten eflorescencias, se humedecerán con agua aplicando a continuación, con una brocha, una solución de ácido clorhídrico al veinte por ciento (20%) y frotando, pasados cinco (5) minutos, con un cepillo de cerdas de acero, lavando a continuación con bastante agua para remover el ácido.
Antes de iniciar las operaciones de pintura o resina termoplástica, el Constructor efectuará un cuidadoso replanteo que garantice, con los medios de pintura de que disponga, una perfecta terminación.

Cuando la pintura vaya a ser aplicada sobre superficies previamente pintadas, el Constructor propondrá el tipo de tratamiento que ejecutará sobre ellas para garantizar la adherencia con el material nuevo. Si es necesario retirar la pintura antigua, ésta deberá ser raspada o fresada por un medio aprobado por el Supervisor, barriéndose a continuación la pintura desprendida.

1.1.4.2 Dosificación

La pintura en frío deberá aplicarse longitudinalmente a lo largo de la vía, en un ancho de doce centímetros (12 cm), empleándose entre ciento seis y ciento doce (106 y 112) litros de pintura por kilómetro de línea efectiva aplicada, obteniéndose un espesor húmedo de 25 mils y la microesfera de vidrio, atrapada en la pintura, a razón de ochocientos cuarenta gramos por litro (840 g/l) de pintura.

La resina termoplástica deberá aplicarse por extrusión o pulverización longitudinalmente a lo largo de la vía, en un ancho de doce centímetros (12 cm), empleándose entre seiscientos veinticinco gramos (625 g) y seiscientos setenta y cinco gramos (675 g) por metro de línea efectiva aplicada, obteniéndose un espesor seco de dos milímetros con tres décimas (2.3 mm) o (90 mils) y la microesfera a razón de novecientos más o menos cincuenta gramos (900 g ± 50 g) por metro cuadrado de termoplástico aplicado.
El Constructor someterá a estudio y aprobación del Supervisor, el sistema de aplicación de la microesfera de vidrio; ésta se puede aplicar a presión o por gravedad, teniéndose en cuenta que la contracción que se presenta en el ancho de la lámina de la microesfera, cuando se aplica de la segunda forma, no sea menor que el ancho de la línea a demarcar, que la cantidad de microesfera sea homogénea en todo el ancho de la línea, que en ningún momento debe haber deficiencia en los extremos, ni exceso en la parte central de la línea y que cuando se aplica línea intermitente, caiga microesfera en toda la longitud de ella.
Cuando la microesfera se aplica a presión, se deberá regular la fuerza del compresor de manera tal, que se permita la mayor cantidad de este producto atrapada sobre la pintura húmeda o resina termoplástica en estado fluido.

1.1.4.3 Manejo de tráfico para el cierre parcial de vías.

El Contratista presentará para aprobación de la Secretaria de Transporte y Movilidad los planes de manejo de tráfico necesarios, para garantizar la seguridad de las operaciones de aplicación y el tiempo de secado de la pintura, para tal efecto el contratista

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
Normal (µm)	Alterno	
1180	No. 16	97-100
850	No. 20	90-100
425	No. 40	0-20

ESFERAS DE POSTMEZCLADO O TIPO DROP ON

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA	
Normal (µm)	Alterno	Tipo 1	Tipo2
1180	No. 16	100	--

Si los documentos del proyecto lo consideran o si el aplicador propone una granulometría particular para obtener los valores de reflectividad exigidos, se puede emplear una granulometría diferente.

g. Resistencia a la fractura
La microesfera de vidrio deberá presentar una resistencia mínima a la fractura así:
Para las microesferas de vidrio retenidas en el tamiz de 600 _m (No.30): ciento setenta y ocho Newton (178.0 N).
Para las microesferas que pasen el tamiz de 600 _m (No.30) y queden retenidas en el tamiz de 425 _m (No.40): ciento treinta y tres Newton y cinco décimas (133.5 N).

h. Resistencia a la humedad
Las microesferas deberán fluir libremente al ser ensayadas con el siguiente procedimiento: En una probeta de cincuenta centímetros cúbicos (50 cm3) se colocan cien gramos (100 g) de microesferas y luego se vierte cuidadosamente agua destilada hasta cubrirlas con una lámina de dos y medio centímetros (2.50 cm), dejando reposar el sistema durante cinco (5) minutos.
Luego, se vierten las microesferas en un embudo de cristal de doce centímetros y siete décimas (12.7 cm) de diámetro, con un cañón de diez centímetros (10 cm) de longitud, orificios de entrada y salida de once centímetros y una décima (11.1 cm) de diámetro. Puede ser necesario golpear levemente el embudo para iniciar el flujo de las microesferas.

i. Embalaje e identificación
La microesfera de vidrio se empacará 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 microesfera 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.

1.1.2.4.2 Propiedades de aplicación
Cuando se apliquen las microesferas de vidrio sobre la pintura, para convertirla en reflexiva por el sistema de postmezclado, con dosificaciones aproximadas de trescientos setenta gramos por metro cuadrado (370 g/ m2) de microesferas y seiscientos sesenta gramos por metro cuadrado (660 g/m2) de pintura, las microesferas de vidrio fluirán libremente de la máquina dosificadora y la retrorreflexión deberá ser satisfactoria para la señalización.

1.1.3 Equipo
La demarcación de líneas con pintura en frío se deberá realizar con un (1) vehículo autopropulsado que tenga incorporado el equipo delineador el cual deberá poseer, como mínimo, tres boquillas para la aplicación de pintura y otras tres para la aplicación de microesfera tipo dropon o sembrado, su capacidad mínima de tanqueo será de doscientos veinte litros (220 l) de pintura de tráfico.

La demarcación de líneas con resina termoplástica se deberá realizar con (1) vehículo autopropulsado que tenga incorporado el equipo delineador el cual deberá poseer tres (3) boquillas para la aplicación de resina por extrusión o pulverización y tres dispensadores o boquillas para la aplicación de microesfera tipo dropon o sembrado a presión y capacidad mínima de quinientos

instalará la señalización temporal requerida por el plan de manejo de tránsito para este tipo de obras, plan que será fiscalizado por el Supervisor. Adicionalmente en vías principales de ser necesario se informara de dichos cierres a la comunidad por los medios de comunicación.

1.1.4.4 Aplicación de los materiales

La pintura o la resina termoplástica y las microesferas de vidrio se deberán suministrar ya preparadas y listas para su empleo y no se les deberá agregar ni quitar ningún componente en el sitio de los trabajos.
Únicamente podrán ser usados los tipos de disolventes especificados por el fabricante de la pintura de tráfico. Es admisible un máximo de tres por ciento (3%) en volumen, para permitir un fácil fluido de la pintura por las pistolas, y nunca se entenderá como un rendidor de ella.
La pintura en frío o resina termoplástica deberá aplicarse de manera homogénea y de tal manera, que no haya exceso ni deficiencias en ningún punto y formando una película uniforme sin arrugas, ampollas, ni bolsas de aire.
La microesfera de vidrio se deberá dispersar uniformemente sobre la película de pintura fresca o la resina en estado líquido, la cual deberá ligarla de manera de lograr la máxima adhesión y agarre de las esferas, pero sin afectar los grados de refracción y reflexión de éstas.

Toda demarcación que no resulte satisfactoria en cuanto a color, acabado, geometría, espesor seco, alineamiento longitudinal y reflectividad deberá ser corregida o removida mediante fresado o algún procedimiento satisfactorio para el Supervisor, sin costo para el FONDATT de la Secretaría de Tránsito. En ningún evento se deberá utilizar pintura negra de tráfico. Igual tratamiento se deberá dar a toda demarcación colocada en desacuerdo con los planos o las instrucciones del Supervisor y que, a juicio de éste, pueda generar confusión o inseguridad a los usuarios de la vía.

El Constructor deberá remover, a su costa, toda pintura o resina termoplástica que presente problemas de adherencia con la superficie del pavimento.

1.1.4.5 Limitaciones en la ejecución.
No se permitirá la aplicación de pintura en frío en instantes de lluvia, ni cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea inferior a cinco grados Celsius (5° C) o superior a cuarenta grados Celsius (40°C). Tampoco se podrá aplicar cuando la temperatura de la superficie a demarcar sea superior a cuarenta y ocho grados Celsius (48°C), a no ser que el fabricante de la pintura recomiende su aplicación a estas temperaturas.

No se permitirá la aplicación de resina termoplástica en instantes de lluvia, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a doce grados Celsius (12°C) o la temperatura del pavimento inferior a nueve grados Celsius (9°C).

Durante el calentamiento del termoplástico, nunca se deberán exceder los doscientos treinta y dos grados Celsius (232°C). El material termoplástico se podrá recalentar máximo tres (3) veces.
Nunca se deberá mantener el material termoplástico por encima de doscientos cuatro grados Celsius (204°C) durante más de seis horas.

Cuando se aplique material termoplástico sobre concreto hidráulico o sobre un pavimento asfáltico con agregados expuestos, se deberá aplicar previamente, un imprimante para este tipo de material con el fin de mejorar el enlace de unión entre el pavimento y el termoplástico.

No se deberá aplicar termoplástico cuando haya humedad en el pavimento. Para determinar su existencia se deberá hacer la siguiente prueba: Pegar en la superficie del pavimento con cinta de enmascarar o cualquier otro tipo de cinta un trozo de plástico delgado de aproximadamente cincuenta centímetros cuadrados (50 cm2), teniendo cuidado de sellar todos los bordes. Después de quince minutos (15 min) se examinan el plástico y la vía y si hay agua condensada en alguno de ellos, no se deberá aplicar el material termoplástico.

Igualmente se debe cumplir con la recomendación de humedad relativa recomendada por el fabricante de los productos.

Tampoco se podrá demarcar cuando el viento sea muy fuerte.

1.1.4.6 Apertura al tránsito

Las superficies demarcadas deberán ser protegidas contra cualquier tipo de tránsito, hasta el instante en que el recubrimiento se encuentre perfectamente seco. Dicho instante será autorizado por el Supervisor.

1.1.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

1.1.5.1 Controles

Durante las etapas de ejecución de los trabajos, el Supervisor adelantará entre otros los siguientes controles:

__ Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo, empleado por el Constructor.

__ Verificar en terreno la implementación y funcionamiento del plan de manejo del tránsito de acuerdo a la señalización temporal e información ciudadana propuesta en el mismo

__ Comprobar que los materiales cumplan con los requisitos de calidad exigidos en las especificaciones técnicas del pliego de condiciones.

__ Comprobar que la aplicación de los materiales se haga teniendo en cuenta las limitaciones en la ejecución establecidas.

__ Comprobar que los materiales se apliquen uniformemente y en los sitios previstos en los diseños suministrados por la entidad contratante.

__ Verificar la adhesión, color, geometría, espesor, acabado y reflectividad de la pintura de tráfico o resina termoplástica aplicada con microesfera.

__ Verificar el cumplimiento sobre las distancias de prohibido adelantamiento, en curvas verticales y horizontales y en zonas con esta restricción en tramo recto, donde la distancia de visibilidad de adelantamiento sea mayor que la distancia de visibilidad del sector, de acuerdo con los diseños. Para ello, se le deberán indicar claramente al Constructor, las velocidades de los sectores, para poder hacer estas mediciones, de acuerdo con lo expresado en el "Manual de Señalización, Dispositivos para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorrutas de Colombia."

__ Medir, para efectos de pago, las líneas, pictogramas, marcas viales y número de tachas, tachones, estoperoles y otros dispositivos de tránsito ejecutados en acuerdo a esta especificación.

Así mismo el Supervisor dará aplicación a la Resolución No. 152 de 1999 y las que se encuentren vigentes durante la ejecución del Contrato.

1.1.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

1.1.5.2.1 Acabado

Las líneas serán razonablemente uniformes y libres de irregularidades. La uniformidad en la demarcación realizada con pintura de aplicación en frío se determinará tomando muestras sobre láminas galvanizadas rectangulares de calibre No.16 de diez centímetros (10cm) por quince centímetros (15 cm), las cuales se colocarán cada quinientos metros (500 m). Cuando se hace la toma de la muestra, se interrumpe la pistola de aplicación de microesfera.

Inmediatamente, estando húmeda la pintura, con una galga (micrómetro para medir espesores húmedos de pintura) se medirá el espesor aplicado. Otra forma de verificación consiste en cuantificar la cantidad de pintura que se coloca en los tanques del vehículo delineador y una vez vaciados éstos, se mide la cantidad de línea realizada y el cociente de estos dos valores indicará la cantidad de pintura aplicada por galón o unidad de volumen aplicado.

Estas pruebas se deben tomar al inicio o final de la modulación de las líneas para no interferir con estética de la demarcación.

Para determinar el espesor de resina termoplástica aplicado, se deberá pegar una cinta de enmascarar o similar sobre el pavimento antes de colocarse el material. Una vez seco el material, se sacará una taja o porción de resina que se encuentra sobre la cinta con un bisturí o elemento cortante, la cual despega fácilmente porque ésta no ha permitido al termoplástico penetrar en el pavimento. Con un micrómetro o un calibrador se realiza la medición del espesor de la taja o porción de resina. Podrán emplearse, además, otros métodos destructivos como la toma de núcleos de pavimento y medir el espesor en el perfil de éste.
Las cantidades de pintura en frío y microesfera aplicada se determinarán tomando muestras sobre láminas galvanizadas rectangulares de calibre No. 16 de quince centímetros (15cm) por veinticinco centímetros (25cm), las cuales se colocarán cada cinco mil metros (5000 m). La toma de la muestra se realizará cuando el vehículo esté aplicando pintura y microesfera de vidrio a la vez. Enseguida, se tomará una muestra de medio litro (0.5 l) de la pintura que está saliendo por la pistola.

De la muestra de pintura líquida se determinarán en el laboratorio la densidad y el contenido de sólidos. La muestra de pintura con microesfera seca se colocará dentro de un disolvente que deshaga la pintura. Al tamizar el material disuelto en el tamiz de setenta y cinco micras (75mm), queda atrapada la microesfera aplicada. Conociendo el peso de la lámina galvanizada, el peso total de ésta con pintura y la microesfera, la densidad, el contenido de sólidos y el área de pintura en la lámina, se determinará la cantidad real de pintura y microesfera aplicada al realizar las líneas o marcas viales.

Se debe realizar los registros de control escritos y fotográficos previstos el plan de aseguramiento de calidad y remitirse con la periodicidad indicada por el contratante al supervisor.

1.1.5.2.2 Dimensiones

__ Las franjas que correspondan a las denominadas marcas longitudinales en el « Manual de Señalización, Dispositivos para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorrutas de Colombia », deberán tener un ancho mínimo especificado en los diseños.

__ Las demás marcas deberán tener las dimensiones y separaciones que se indiquen en los planos del proyecto, las cuales deberán estar de acuerdo con lo que reglamente el manual precitado.

__ El espesor mínimo de película húmeda será de 625 micrones o 25 mils, o de 400 micrones o 15 mils de espesor seco para pinturas de tráfico de aplicación en frío y de dos milímetros con tres décimas (2.3 mm) o 90 mils para las resinas termoplásticas.

__ Las longitudes de segmentos y espacios serán de tres metros (3.0 m) y cinco metros (5.0 m) para líneas de carril, de un metro (1.0m) por un metro (1.0 m) para líneas de inicio y finalización de carril y de punto ochenta metros (.80 m) por punto cuarenta metros (0.40 m) para las líneas de ceda el paso.

__ La desviación máxima permitida (flecha), en cualquier tramo en línea recta, será de cinco centímetros (5 cm), en una distancia de cincuenta metros (50 m).

1.1.5.2.3 Visibilidad nocturna Reflectividad.

a. Inspección previa

Previo al recibo de los trabajos, el Supervisor hará un recorrido durante el día y mediante el empleo de una lupa verificará la distribución de las microesferas de vidrio en todo el ancho de la línea.

Posteriormente, se hará un recorrido nocturno a bordo de un vehículo con las luces bajas encendidas, para determinar si las demarcaciones reflejan en forma pareja y uniforme.

Observando las líneas longitudinalmente, en ningún lugar se deberá detectar, dentro del ancho de la línea, zonas con sombras o con deficiencias de reflectividad (fenómeno del riel de ferrocarril).

b. Mediciones

A las líneas y marcas que se les haya aplicado microsfera, se les medirá la reflectividad y se deben obtener valores mayores o iguales a doscientas cincuenta (250) milicandelas/m 2 /lux para el color blanco y doscientas (200) milicandelas/ m 2 /lux para el color amarillo, en cualquier sitio de la vía demarcada. Un dato obtenido será el promedio de tres medidas realizadas en la misma línea dentro de una distancia de tres metros (3m), estas deberán estar dentro del diez por ciento (10%) del promedio de las mismas, sino se deben tomar dos a más lecturas adicionales. Las mediciones se deberán hacer dentro de las ciento veinte horas (120 h) siguientes a la aplicación de la demarcación y cuando la película esté completamente seca y limpia.

Las anteriores mediciones de control de calidad de obra serán realizadas utilizando un retro-reflectómetro tipo mirolux, ecolux, Delta Light o similar que suministrará los datos directamente en las unidades anotadas anteriormente.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas, deberán ser corregidas por el Constructor, a su costa, a plena satisfacción del Supervisor.

1.1.5.2.4 Visibilidad diurna

a. Color

Se realizarán mediciones de color tal como se indicó en el numeral 1.1.2.2, inciso b, en la línea de demarcación o la marca vial, una vez se encuentra completamente seca, el color expresado en coordenadas cromáticas, deberá estar representado por un punto, el cual deberá estar ubicado dentro del cuadrilátero definido por los cuatro puntos definidos en el numeral e inciso anteriormente citados.

b. Relación de contraste

Se realizarán mediciones por parte del contratista de factor de luminancia tal como se indicó en el numeral 1.1.2.2, inciso b1, tanto en la marca vial o línea de demarcación como en el pavimento adyacente a ella y la relación de contraste entre éstos, calculada como se indica a continuación, no deberá ser inferior a 1.7. RC= (bm-bp)/bpbm= Factor de luminancia de la marca vial o de la línea de demarcación.

bp= Factor de luminancia del pavimento adyacente a la marca vial o de la línea de demarcación.

Antes de realizarse la demarcación se deberán hacer pruebas o mediciones para determinar si se cumplirá con esta especificación. Si no se cumple con el valor mínimo exigido, se deberá pintar la zona adyacente a la línea de demarcación o marca vial con pintura de tráfico negro, con lo cual se garantiza el cumplimiento de esta especificación.

1.1.5.2.5 Resistencia al deslizamiento
Una vez efectuada la demarcación, se deberá realizar la medición del coeficiente de resistencia al deslizamiento sobre esta, con un péndulo TRL de acuerdo con lo indicado en la norma UNE 135-272 y el valor de este coeficiente en ningún evento deberá ser inferior a 0.45.

1.1.6 Medida
1.1.6.1 Líneas de demarcación
La unidad de medida de las líneas de demarcación será el metro lineal (m) aproximado al decímetro, de línea de demarcación continua o discontinua efectivamente aplicada sobre la superficie, de acuerdo con los planos del proyecto y esta especificación, a plena satisfacción del Supervisor.

1.1.6.2 Marcas viales
La unidad de medida para las demás marcas viales, pictogramas y textos será el metro cuadrado (m2), aproximado a la centésima, de superficie realmente pintada, medida en el terreno y aceptada por el Supervisor.
No se medirá ninguna línea de demarcación o marca vial colocada por fuera de los límites autorizados por el Supervisor.

1.1.7 Item de pago
1 Línea de demarcación con pintura en frío Metro lineal (m)
2 Marca vial, pictogramas y textos con pintura en frío Metro cuadrado (m2)
3 Línea de demarcación con resina termoplástica Metro lineal (m)
4 Marca vial, pictogramas y textos con resina termoplástica Metro cuadrado (m2)

2. TACHAS REFLECTIVAS

2.1. Descripción
Este trabajo consiste en el suministro e instalación de tachas reflectivas en la superficie del pavimento, utilizando adhesivos o resinas termoplasticas adecuados para que resistan el tránsito automotor sin desprenderse, de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y las instrucciones del Supervisor.

2.2. Materiales
2.2.2.1 Tachas
Las tachas estarán elaboradas con materiales metálicos, plásticos o similares de alta resistencia y el material reflectivo deberá ser del tipo de reflector prismático. El área retroreflectante será moldeada con material metil metacrilato, metil metacrilato modificado para impacto, policarbonato o plástico de alta resistencia.
Las tachas deberán cumplir, además, los requisitos generales, definidos en la norma ASTM-4280-93 y la norma técnica Colombiana DE NTC-4745 del 24 de noviembre de 1999.
Dimensiones
Su altura máxima será de dos centímetros y medio (2.5 cm) y el área de contacto con la superficie del pavimento será de cuando menos ochenta centímetros cuadrados (80 cm2).
El área reflectiva proyectada deberá ser, como mínimo, trece y medio centímetros cuadrados (13.5 cm2), medida con respecto a un plano normal a la superficie de apoyo y paralelo al límite inferior de la tacha, formando un ángulo diedro.

Resistencia a la compresión
Se determinará sobre tachas con una dimensión de base menor a diez centímetros (10 cm). La tacha probada deberá resistir una carga de dos mil setecientos veintisiete kilogramos (2727 kg), sin romperse o tener una deformación superior a tres milímetros con tres décimas (3.3 mm), al ser probada de la siguiente manera:

En la máquina de compresión, sobre una placa de acero de un milímetro con tres décimas (1.3 mm) de espesor y del tamaño del dispositivo, se coloca la tacha con la base hacia abajo. Encima de ésta se coloca un cojín de hule de nueve y medio milímetros

de espesor (9.5 mm) y dimensiones mayores que la tacha. Posteriormente, encima del cojín de hule se coloca una placa de acero plana de dimensiones mayores que las de la tacha y de espesor un milímetro con tres décimas (1.3 mm), aplicando la carga a razón de dos con cinco milímetros por minuto (2.5 mm/min).

Resistencia a la flexión
Se determinará sobre tachas con longitud y ancho mayores de diez centímetros (10 cm). Una tacha deberá soportar una carga de novecientos nueve kilogramos (909 kg), sin romperse o presentar una deformación mayor de tres milímetros con tres décimas (3.3 mm), al ser probada de la siguiente manera:
En la máquina de compresión se coloca un cilindro metálico hueco de dos y medio centímetros (2.5 cm) de altura, posicionado verticalmente, con diámetro interno de setenta y seis milímetros (76 mm) y espesor de paredes de seis milímetros con cuatro décimas (6.4 mm). Encima de éste y centrada, se coloca la tacha a ensayar. Sobre ella y de manera centrada, se coloca un cilindro macizo de dos y medio centímetros (2.5 cm) de diámetro y altura mayor o igual a dos centímetros (>=2 cm) y se aplica carga a razón de cinco milímetros con una décima por minuto (5.1 mm/min).

Color
Las tachas podrán ser de color blanco, rojo o amarillo. Los documentos del proyecto indicarán el color por emplear, el cual deberá ser el mismo de la línea de demarcación.

Reflectividad
La tacha deberá ofrecer reflectividad o brillantez óptima por ambas caras, con valores mínimos establecidos en la Tabla siguiente, los cuales están relacionados en unidades de milicandelas por lux (mcd/lx) Coeficiente mínimo de retrorreflexión (milicandelas/lux)

Coeficiente mínimo de retrorreflexión (milicandelas/lux)

TIPO DE TACHA	ANGULO DE OBSERVACION (GRADOS)	ANGULO DE ENTRADA (GRADOS)	AMARILLO	BLANCO O PLATA	ROJO	AZUL
UNA O DOS CARAS	0.2	0	167	279	70	26
	0.2	+20°/-20°	67	112	28	10

Altura
No deberá exceder veinte milímetros con tres décimas (20.3 mm).

Ancho
No deberá exceder ciento treinta milímetros (130 mm.)

Angulo entre cara y base
El ángulo entre la cara y la base no deberá exceder los cuarenta y cinco grados (45º)

Base
La base de la tacha deberá estar sustancialmente libre de lustre o substancias que pudiera reducir su ligadura con el adhesivo o resina termoplástica. Esta deberá ser plana.

1.2.2.2 Adhesivo o resina termoplástica
El material destinado a adherir la tacha con el pavimento, deberá presentar unas características generales garantizadas por el fabricante. Este, además, deberá indicar la dosificación con la cual ha de aplicarse el producto.
Se podrá emplear material bituminoso, resina termoplástica o pegante epóxico de dos (2) o más componentes. El adhesivo no se podrá emplear sin el visto bueno del Supervisor.

1.2.3 Equipo
Se deberá disponer del equipo necesario para preparar la superficie del pavimento y para el transporte y colocación de las tachas, así como para la limpieza de la superficie luego de terminados los trabajos.

1.2.4 Ejecución de los trabajos

1.2.4.1 Localización

El Constructor deberá localizar las marcas sobre el pavimento de acuerdo con los planos y las instrucciones del Supervisor.

1.2.4.2 Preparación de la superficie
Los sitios elegidos para la colocación de las tachas se deberán limpiar de polvo, barro, suciedad y cualquier otro elemento extraño cuya presencia atente contra la correcta adhesión de la tacha al pavimento. Para ello, se podrá emplear cualquier procedimiento que resulte satisfactorio para el Supervisor.

1.2.4.3 Colocación de las tachas
Las tachas se colocarán en los sitios previamente localizados fijándolas con el adhesivo indicado en el aparte 6.2.2.2, a las siguientes distancias longitudinales:
En recta, cada doce metros (12m) o de acuerdo a la velocidad de operación de la vía, tanto en el eje como lateralmente.
En curvas, dependiendo del radio de ellas, tanto en el eje como lateralmente, así:

RADIO DE LA CURVA DISTANCIA ENTRE TACHAS
Veinte metros o menos (<= 20m) Tres metros (3m)
Entre veinte metros y cincuenta metros (20m-50m) cuatro metros (4m)
Entre cincuenta metros y doscientos metros(50m-200m) Seis metros (6m)
Mayor de doscientos metros (>200m) ocho metros (8m)
Se podrán colocar a distancias diferentes, si así lo indican los planos del proyecto o lo establece el Supervisor.
Siempre se deberá tomar la precaución de que una de sus caras reflectivas quede enfrentada a la dirección del tránsito en cada carril de circulación.
Tanto en las líneas centrales como laterales se deberán emplear tachas con doble cara reflectiva.

1.2.4.4 Control del tránsito
Será responsabilidad del Constructor la colocación de toda la señalización preventiva requerida el PMT para la ejecución segura de los trabajos, así como el ordenamiento del tránsito automotor durante el tiempo requerido.

1.2.4.5 Limpieza final
Una vez colocadas las tachas, el Constructor deberá retirar del sitio de los trabajos todos los equipos, señales y materiales sobrantes, disponiéndolos en lugares que resulten aceptables para el Supervisor.

1.2.4.6 Limitaciones en la ejecución
No se permitirá la colocación de tachas en instantes de lluvia. Además, deberán atenderse todas las limitaciones atmosféricas adicionales que establezcan los fabricantes del adhesivo y de las tachas.

1.2.5 Condiciones para el recibo de los trabajos
1.2.5.1 Controles
Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor adelantará los siguientes controles principales:
__ Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Constructor.
__ Comprobar que todos los materiales cumplan con los requisitos solicitados.
__ Impedir que las tachas se coloquen con anterioridad a la aplicación de las líneas de demarcación.
__ Verificar que las tachas queden correctamente colocadas y contarlas para efectos de pago.
__ Verificar que el pavimento tenga el curado necesario para que la tacha no presente asentamientos (1 mes mínimo de curado)

1.2.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias
a. Calidad de los materiales
No se admitirán materiales que incumplan las exigencias solicitadas.
b. Instalación de las tachas
El Supervisor sólo aceptará el trabajo, si las tachas han sido colocadas de acuerdo con los planos, la presente especificación y sus instrucciones.
Todas las deficiencias que presenten los trabajos deberán ser corregidas por el Constructor, a su costa, y a plena satisfacción del Supervisor.

1.2.6 Medida

Las tachas reflectivas se medirán por unidad (u) instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y la presente especificación, debidamente aceptadas por el Supervisor.

6 .SEÑALES VERTICALES DE TRANSITO

6.1 DESCRIPCION

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de señales verticales de tránsito, conforme lo establezcan los planos del proyecto o lo indique el Supervisor.
El diseño de las señales verticales, los mensajes y los colores, deberán estar de acuerdo con lo estipulado en el "Manual de señalización dispositivos uniformes para la regulación del Tránsito en Calles Carreteras y Ciclorrutas de Colombia", adoptado mediante la resolución 1885 de 2015 o la norma que lo modifique, sustituya o complemente y demás normas complementarias

5.2 MATERIALES

5.2.1 Material reflectivo

El material reflectivo consistirá en lámina plástica de alta reflectividad, especial para señales de tránsito. Sus características básicas, deberán ser establecidas en el "Manual de señalización dispositivos uniformes para la regulación del Tránsito en Calles Carreteras y Ciclorrutas de Colombia", adoptado mediante la resolución 1885 de 2015 o la norma que lo modifique, sustituya o complemente y demás normas complementarias, entre los cuales están:

a. **Reflectividad**
b.

La lámina deberá ofrecer reflectividad o brillantez óptima con valores mínimos establecidos en las siguientes tablas, los cuales están relacionados en unidades de candela/candela-pie/pie cuadrado.

Coeficiente mínimo de retrorreflexión
Material tipo I
(Candelas/candela-pie/pie cuadrado)

TIPO DE PAPEL	ANGULO DE OBSERVACION (GRADOS)	ANGULO DE ENTRADA (GRADO)	AMARILLO	BLANCO O PLATA	ROJO O VERDE	AZUL
GRADO INGENIE-RIA	0.2	-4	50	70	9.0	4.0
	0.2	+30	22	30	3.5	1.7
	0.5	-4	25	30	4.5	2.0
	0.5	+30	13	15	2.2	0.8

Material tipo II
(Candelas/candela-pie/pie cuadrado)

TIPO DE PAPEL	ANGULO DE OBSERVACION (GRADOS)	ANGULO DE ENTRADA (GRADO)	AMARILLO	BLANCO O PLATA	ROJO O VERDE	AZUL
ALTA REFLECTIVIDAD	0.2	-4	170	250	35	20
	0.2	+30	54	80	9	5
	0.5	-4	100	135	17	10
	0.5	+30	37	55	6.5	3.5

ASTM D4956-94. Tabla 5.

Las señales preventivas, reglamentarias e informativas se fabricarán con material tipo I (grado ingeniería).
Las señales elevadas y los delineadores de curva horizontal se fabricarán con material tipo II (alta reflectividad).
Si el proyecto requiere del empleo de materiales con mayores valores de reflectividad que los indicados en las tablas, ello se deberá indicar en las especificaciones particulares.

b. Flexibilidad

La lámina reflectiva deberá ser lo suficientemente flexible para permitir el procesamiento en alto o bajo relieve. La lámina reflectiva, después de cuarenta y ocho (48) horas de aplicada sobre un panel de aluminio, no deberá mostrar resquebrajamiento cuando se doble alrededor de una barra de diecinueve milímetros (19 mm) de diámetro.

c. Resistencia al agua
Después de veinticuatro (24) horas de sumergida en agua una lámina reflectiva, a una temperatura de veinticinco grados Celsius (25 oC), no podrá perder ninguna de sus propiedades.

d. Resistencia a la intemperie
Una vez aplicada la lámina reflectiva, deberá ser resistente a condiciones atmosféricas críticas, tales como lluvia y cambios de temperatura, para lo cual se efectuará el siguiente ensayo:

Una vez aplicada la lámina sobre páneles de acero y poliester reforzado con fibra de vidrio, éstos se exponen a la intemperie, por siete (7) días, lavándose luego con una solución de ácido clorhídrico por espacio de cuarenta y cinco (45) segundos. A continuación, se enjuagan completamente con agua limpia, se secan con un paño suave y se llevan nuevamente a condiciones normales, no debiendo presentar decoloración, resquebrajamiento, desprendimiento, ampollamiento, burbujas o cambio dimensional apreciable.

e. Prueba de envejecimiento
El proveedor de la lámina deberá suministrar los certificados correspondientes a la prueba de envejecimiento acelerado del medio ambiente, hecha a la lámina reflectiva.

f. Durabilidad
La lámina reflectiva aplicada y procesada de acuerdo con las instrucciones del fabricante deberá tener una vida útil certificada mínima de siete (7) años, siendo indispensable que el Constructor entregue al Supervisor, el día del recibo de las señales verticales, un comprobante donde se pueda constatar la marca de material reflectivo utilizado y la certificación correspondiente donde se indique claramente, qué tipo de restituciones se hacen en el evento de fallar el material reflectivo.

g. Aspecto superficial
La lámina reflectiva deberá tener la superficie exterior plana, suave, lisa y resistente a las inclemencias del tiempo.

h. Modo de corte
Preferiblemente con cuchilla, bisturí u otro elemento similar. El corte final deberá ser perfecto, sin producir "mordiscos".

i. Adhesividad
Se determinará con la ejecución del siguiente ensayo:
Con una herramienta tal como una cuchilla, bisturí u otra similar, se despegará la lámina reflectiva por un extremo de la placa de soporte, de modo que quede sólo una pieza de dos centímetros (2 cm) por dos centímetros (2 cm) sujeta a la placa de base. Después, se intentará despegar ese trozo con la mano únicamente, formando un ángulo de noventa grados (90o), aproximadamente. Esto no debe ser posible sin dañar la lámina reflectiva. Si resultara imposible despegar la pieza al comienzo de la prueba, se considerará que la lámina supera la misma. Este ensayo se deberá realizar con un mínimo de cuarenta y ocho (48) horas después de haberse adherido la lámina a la placa de base.

j. Colores obtenidos mediante serigrafía o screen
Cuando se obtenga un color con tinta transparente, deberá obtenerse el setenta y cinco por ciento (75%) de la reflectividad especificada en la tabla de este aparte.

k. Añadiduras o traslapos
No se admiten añadiduras ni traslapos en el material reflectivo.

5.2.2 Material para tableros
Los tableros para todas las señales y delineadores de curva horizontal, excepto las informativas identificadas como SI-05, SI-06, SI-27 y SI-28 en el "Manual sobre Dispositivos para el Control de Tránsito en Calles y Carreteras", deberán estar constituidos

por lámina de aluminio, acero galvanizado o poliester reforzado con fibra de vidrio modificada con acrílico y estabilizador ultravioleta, así:

En lámina de poliester reforzado con fibra de vidrio o aluminio, para vías cuya altura sobre el nivel del mar sea menor de mil metros (1000 m), zonas aledañas a áreas marinas o con problemas de oxidación.
En lámina galvanizada o aluminio para vías cuya altura sobre el nivel del mar sea superior o igual a mil metros (1000 m) e inferior a mil ochocientos metros (1800 m).
En lámina de aluminio para vías cuya altura sobre el nivel del mar sea superior o igual a mil ochocientos metros (1800 m).

5.2.2.1 Lámina de poliester reforzado con fibra de vidrio
El material deberá cumplir los siguientes requisitos:

a. Espesor
Deberá ser de tres milímetros y cuatro décimas más o menos cuatro décimas de milímetro (3.4 mm ± 0.4 mm), el cual se verificará como el promedio de las medidas en cuatro sitios del borde de cada lámina con una separación entre ellos igual a la cuarta parte del perímetro de ésta. La lámina no deberá contener grietas visibles ni arrugas en las superficies, que puedan afectar su comportamiento y alterar las dimensiones. Por lo menos una de las caras de la lámina debe ser completamente lisa.

b. Color
El color deberá ser blanco uniforme.

c. Pandeo
Una lámina de setenta y cinco centímetros (75 cm) de lado se cuelga suspendida de sus cuatro (4) vértices. La deflexión máxima medida por el sitio de cruce de sus dos diagonales perpendicularmente al plano de la lámina no deberá ser mayor de doce milímetros (12 mm). Luego se coloca la lámina suspendida en las mismas condiciones en un horno a ochenta y dos grados Celsius (82 oC) durante cuarenta y ocho (48) horas. La máxima deflexión no deberá exceder de doce milímetros (12 mm). Todas las medidas se deberán tomar cuando la lámina se encuentre a temperatura ambiente.

d. Resistencia al impacto
Láminas cuadradas de setenta y cinco centímetros (75 cm) de lado deberán resistir fuerzas de impacto que podrían agrietar otros plásticos o deformar metales. La lámina apoyada en sus extremos y a una altura de veinte centímetros (20 cm) del piso, deberá resistir el impacto de una esfera de acero de cuatro mil quinientos gramos (4.500 g) en caída libre desde una altura de tres y medio metros (3.5 m), sin resquebrajarse.

e. Estabilidad térmica
Las características de resistencia no deberán ser apreciablemente afectadas en un rango de temperaturas entre menos dieciocho y más cien grados Celsius (-18oC y + 100oC).

f. Resistencia al fuego
Los componentes de la lámina deberán contener aditivos que la hagan menos propensa a prender y propagar llamas.

g. Protección ante la intemperie
Las láminas deberán estar fabricadas con protección ante la intemperie por ambas caras. Deberán poseer una superficie uniforme químicamente pegada, recubrimiento gelatinoso (Gel-Coat) que no se pueda separar. Para comprobarlo, se sumergirá una muestra de diez centímetros (10 cm) por dos centímetros (2 cm) en una probeta que contenga cloruro de metileno, durante trece (13) minutos, después de lo cual se seca, no debiendo aparecer fibra de vidrio por ninguna de las dos caras.

h. Estabilización
Las láminas deberán estar fabricadas de tal manera, que no liberen constituyentes migrantes (solventes, monómeros, etc.) con el tiempo. No deberán contener residuos de agentes desmoldeantes en la superficie del laminado, que pudieran interferir en la adherencia de la lámina reflectiva.

5.2.2.2 Lámina de acero galvanizado
a. Material
Lámina de acero galvanizado calibre diez y seis (16), revestida por ambas caras con una capa de zinc, aplicada por inmersión en caliente o por electrólisis.

b. Material base

Lámina de acero laminado en frío.

c. Espesor

De uno y cinco décimas de milímetro (1.5 mm), con una tolerancia de más o menos quince centésimas de milímetro (0.15 mm). La medida se podrá efectuar en cualquier parte de la lámina, a una distancia no menor de diez milímetros (10 mm) del borde.

d. Resistencia al doblez

Una probeta cuadrada de cinco centímetros (5 cm) de lado, no sometida a tratamientos térmicos previos, no deberá presentar desprendimiento de zinc, cuando se dobla girando ciento ochenta grados (180º), con una luz igual al espesor de la lámina.

e. Tratamiento cara frontal

Previamente a la aplicación del material reflectivo, la lámina galvanizada deberá ser limpiada y desengrasada; además, estar libre de óxido blanco. El galvanizado deberá tener una superficie de terminado producida con abrasivo grado cien (100) o más fino.

f. Tratamiento cara posterior

Una vez cortada y pulida la lámina, se deberá limpiar y desengrasar, aplicándose seguidamente una pintura base (wash primer o epoxipoliamida), para finalmente colocar una capa de esmalte sintético blanco.

6.2.2.3 Lámina de Aluminio

a. Material

Lámina de Aluminio de aleaciones 6061-T6, 5052-H38 o extrusiones similares.

b. Espesor

Dos milímetros (2 mm) de espesor, medidos con una tolerancia de más o menos dos décimas de milímetro (0.2 mm). La medida se podrá efectuar en cualquier parte de la lámina, a una distancia no menor de diez milímetros (10 mm) del borde.

c. Tratamiento cara frontal

Previamente a la aplicación del material reflectivo, la lámina galvanizada deberá ser limpiada y desengrasada; además, estar libre de óxido blanco. El aluminio deberá tener una superficie de terminado producida con abrasivo grado cien (100) o más fino.

d. Tratamiento cara posterior

Una vez cortada y pulida la lámina, se deberá limpiar y desengrasar, aplicándose seguidamente una pintura base (wash primer o epoxipoliamida), para finalmente colocar una capa de esmalte sintético blanco.

Las señales identificadas como SI-05, SI-06, SI-27 y SI-28 en el "Manual sobre Dispositivos para el Control de Tránsito en Calles y Carreteras" se elaborarán en lámina galvanizada calibre diez y seis (16), a la cual en sus cuatro bordes se le realizarán dos (2) dobleces o pestañas de dos centímetros (2 cm) cada una, para darle mayor rigidez.

En la parte posterior de todos los tableros de las señales deberá imprimirse el logotipo del Instituto Nacional de Vías y el mes y año de fabricación o instalación.

5.2.3 Material para postes

Deberán ser elaborados en perfil en ángulo de hierro de dos pulgadas (2 pg) por dos pulgadas (2 pg) por un cuarto de pulgada (1/4 pg), con límite de fluencia mínimo de veinticinco kilogramos por milímetro cuadrado (25 kg/mm^2) en todos los tipos de señales, el cual será de primera clase, no permitiéndose hormigueo en ninguna parte de su longitud. No se aceptan añadiduras ni traslapos en postes y brazos.

Se deberá garantizar la rigidez de las láminas de los tableros correspondientes a las señales preventivas (SP), reglamentarias (SR), de información general (SI) y delineandores de curva horizontal, fijándolas a la cruceta formada entre el poste y sus brazos, los cuales deberán formar un perfecto plano de apoyo que en todo momento estará en contacto con la lámina. La soldadura del brazo deberá ser con piquete o suplemento. En señales dobles, la rigidez se deberá garantizar con dos (2) crucetas del mismo tipo citado anteriormente, debidamente soldadas.

5.2.4 Material para los brazos de los postes

En todos los casos, las crucetas deberán ser en ángulo de hierro de dos pulgadas (2 pg) por dos pulgadas (2 pg) por un octavo de pulgada (1/8 pg), con límite de fluencia mínimo de veinticinco kilogramos por milímetro cuadrado (25 kg/mm^2).

5.2.5 Anclaje a la fundación

Dependencia.	Elaboró:	Reviso:	Aprobó:	Ruta:
Secretaria de Transporte y Movilidad	Ing. José Ricardo González García Contratista	Deyssi María Moreno Aragón Secretaria de Transporte y Movilidad	Deyssi María Moreno Aragón Secretaria de Transporte y Movilidad	E:\SECRETARIA DE TRANSPORTE Y MOVILIDAD DE ZIPAQUIRÁ\2024 STMZ\CONTRATOS\CONTRATO DE SEÑALIZACION\ANEXO 1 ANEXO TECNICO SEÑALIZACION 2024 (1).docx

Los postes deberán diseñarse con un anclaje en la parte inferior, soldado en forma de T, con ángulo de hierro de dos pulgadas (2 pg) por dos pulgadas (2 pg) por un octavo de pulgada (1/8 pg), con un límite de fluencia mínimo de veinticinco kilogramos por milímetro cuadrado (25 kg/mm^2).

5.2.6 Recubrimiento de los postes
Los postes, crucetas y anclajes deberán ser recubiertos con pintura anticorrosiva y esmalte blanco.

5.2.7 Soldadura
La soldadura utilizada deberá tener una resistencia mayor al veinticinco por ciento (25%) de la resistencia del acero.

5.2.8 Dimensiones de los tableros
a. Señales Preventivas (SP)
Cuadrado de setenta y cinco centímetros (75 cm) de lado con esquinas redondeadas, excepto las señales SP-40, SP-41 y SP-54.
Las señales preventivas SP-40 y SP-41 serán unos rectángulos de noventa centímetros (90 cm) de base y altura de treinta centímetros (30 cm), con esquinas redondeadas.
La señal preventiva SP-54 tendrá las dimensiones máximas indicadas en el "Manual sobre Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras" vigente.

b. Señales Reglamentarias (SR)
Círculo de setenta y cinco centímetros (75 cm) de diámetro, excepto las señales SR-01 y SR-02.
La señal reglamentaria SR-01 será un octágono con altura de setenta y cinco centímetros (75 cm).
La señal reglamentaria SR-02 será un triángulo equilátero de noventa centímetros (90 cm) de lado.

c. Señales Informativas (SI)
Rectángulo de sesenta centímetros (60 cm) de base y setenta y cinco centímetros (75 cm) de altura, con esquinas redondeadas, excepto las señales SI-01 a SI-06 inclusive y las señales SI-26, SI-27 y SI-28.
Las informativas SI-01, SI-02 y SI-03 serán escudos de setenta y cinco centímetros (75 cm) de altura y setenta y cinco centímetros (75 cm) de ancho.
Las informativas SI-04 no forman parte del presente artículo.
Las señales informativas SI-05, SI-06, SI-27 y SI-28 serán rectángulos con anchuras que dependen del texto, alfabeto empleado, separación entre letras, separación entre palabras, obtenidas al emplear el Capítulo IV, "Alfabetos y Mensajes Viales", del "Manual sobre Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras", con esquinas redondeadas. Se empleará alfabeto serie D y altura de letras quince centímetros (15 cm) para velocidades de sesenta o setenta kilómetros por hora (60 km/h o 70 km/h) o veinte centímetros (20 cm) para velocidades de ochenta o noventa kilómetros por hora (80 km/h o 90 km/h).
Las señales tendrán las siguientes alturas:
- De un (1) renglón, cuarenta y cinco centímetros (45 cm), o sesenta centímetros (60 cm), respectivamente.
- De dos (2) renglones, setenta y cinco centímetros (75 cm), o noventa y dos centímetros (92 cm), respectivamente.
- De tres (3) renglones, noventa centímetros (90 cm), o ciento trece centímetros (113 cm), respectivamente.

d. Delineadores de curva horizontal
Rectángulo de sesenta centímetros (60 cm) de base y setenta y cinco centímetros (75 cm) de altura, con esquinas redondeadas. Se ampliarán proporcionalmente las dimensiones del delineador de curva horizontal de tamaño cuarenta centímetros por cincuenta centímetros (40 cm x 50 cm) que aparece en el "Manual sobre Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras" de Colombia.

5.2.9 Dimensiones de los postes

TIPO DE SEÑAL	LONGITUD POSTE (m)	LONGITUD BRAZOS (m)	ANCLAJE INFERIOR (m)
SENCILLA			
Preventiva (SP)	3.50	0.34	0.20
Reglamentaria (SR)	3.50	0.34	0.20
Informativa (SI)	3.50	0.27	0.20
Preventiva (SP-40)	2.70	0.42	0.20

Delineadores de Curva Horizontal	2.85	0.27	0.20
DOBLE Prevent-Reglament(SP-SR) Reglam-Reglam (SR-SR) Informat-Informat (SI-SI)	 4.10 4.10 4.10	 0.34 0.34 0.27	 0.20 0.20 0.20

5.2.10 Material para el anclaje

Las señales se instalarán en el piso en un anclaje de concreto simple cuya resistencia a a compresión a veintiocho (28) días sea, como mínimo, ciento cuarenta kilogramos por centímetro cuadrado (140 kg/cm^2).

Dentro del anclaje se acepta la inclusión de dos (2) capas de cantos de diez centímetros (10 cm) de tamaño máximo, una superior y otra inferior de diez centímetros (10 cm) cada una, con el fin de dar rigidez a la señal instalada, mientras fragua el concreto.

5.3. EQUIPO

Se deberá disponer de los equipos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, incluyendo los siguientes:
Hoyadoras agrícolas, barras de acero y palas
Llaves fijas o de expansión para tornillos
Martillo de tamaño tal, que permita doblar los tornillos una vez apretadas las tuercas Remachadora

5.4. EJECUCION DE LOS TRABAJOS

5.4.1 Ubicación de las señales

Las señales se instalarán en los sitios que indiquen los planos del proyecto o defina el Supervisor. Su colocación se hará al lado derecho de la vía, teniendo en cuenta el sentido de circulación del tránsito, de tal forma que el plano de la señal forme con el eje de la vía un ángulo comprendido entre ochenta y cinco grados (85o) y noventa grados (90o), a una distancia de dos metros con veinticinco centímetros (2.25 m) del borde de la calzada en zona rural, con excepción de la señal SP-40, la cual puede ser colocada al lado izquierdo de la vía en el vértice de algunas curvas, de acuerdo con indicaciones del Supervisor. Las señales preventivas se deberán colocar antes del riesgo que traten de advertir, a las siguientes distancias, las cuales deberán ser medidas con comisión de topografía en el terreno:

Velocidad de operación	Distancia
De treinta a setenta kilómetros por hora (40 km/h -60 km/h)	30 m- 90 m
De sesenta a ochenta kilómetros por hora (60 km/h -80 km/h)	90m-120 m
De ochenta a cien kilómetros por hora (80 km/h -100 km/h)	120m-150 m
Cien kilómetros por hora (>100 km/h)	no menos de 200 m

La ubicación de la señal reglamentaria SR-26 (Prohibido adelantar), tanto para curva horizontal como vertical, se debe realizar aplicando lo expresado en la figura cinco (Demarcación de zonas de prohibido adelantamiento) del "Manual de Señalización Vial Dispositivos Uniformes para la Regulación del Tránsito en Calles Carreteras y Ciclorrutas, haciendo mediciones sobre los planos del proyecto o directamente en el terreno utilizando cuerdas de longitudes iguales a la distancia mínima de visibilidad de adelantamiento necesaria para la velocidad de la vía, encontrándose de esta manera el sitio preciso de los inicios de la prohibición de esta maniobra. Existe una correspondencia entre la demarcación horizontal y la señalización vertical y el inicio de la línea continua, deberá corresponder con la señal SR-26 de prohibido adelantar.
La separación mínima entre señales verticales de tránsito a lo largo de la vía será de cincuenta metros (50 m). Cuando sea necesario instalar varios dispositivos en un sector y no exista suficiente longitud para cumplir con esta separación mínima, se utilizarán señales dobles.
Lateralmente, se colocarán en la forma indicada en el "Manual sobre Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras" vigente.

La altura libre mínima de la señal, medida desde su extremo inferior hasta la cota del borde del pavimento, será de un metro con ochenta centímetros (1.80 m) con excepción de los delineadores de curva horizontal, que quedarán a un metro con cincuenta centímetros (1.50m).

Las señales que elaboren e instalen por parte del contratista deberán cumplir con lo establecido en la Ley 2251 de 2022, el "Manual de Señalización Dispositivos Uniformes para la regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorrutas de Colombia" y demás normas que se expidan o modifiquen relacionadas con señalización vial.

5.4.2 Excavación

El Constructor efectuará una excavación cilíndrica de treinta centímetros (30 cm) de diámetro y sesenta centímetros (60 cm) de profundidad, para el anclaje de la señal.

Con el fin de evitar que la señal quede a una altura menor a la especificada cuando se instale en zonas donde la carretera transcurre en terraplén, en este caso la excavación sólo se realizará en una profundidad de treinta centrímetros (30 cm) pero el Constructor deberà, además, instalar una formaleta de la altura necesaria para que al vaciar el concreto, la señal quede correctamente anclada y presente la altura especificada.

5.4.3 Anclaje de la señal

El anclaje se realizará rellenando la excavación con un concreto que presente las características indicadas en el aparte 6.2.10. También, se acepta la inclusión de los cantos a que hace referencia el mismo aparte.

5.4.4 Instalación de la señal

El Constructor instalará la señal de manera que el poste presente absoluta verticalidad y que se obtenga la altura libre mínima indicada en el aparte 6.4.1.

El tablero deberá fijarse al poste mediante tornillos de dimensiones mínimas de cinco dieciseisavos de pulgada (5/16 pg) por una pulgada (1 pg), rosca ordinaria, arandelas y tuercas, todo galvanizado, a los cuales se les deberá dar golpes para dañar su rosca y evitar que puedan ser retirados fácilmente. Además, se deberán instalar cuatro (4) remaches a diez centímetros (10 cm) de distancia, medidos desde los tornillos hacia el centro de la cruceta.

5.4.5 Limitaciones en la ejecución

No se permitirá la instalación de señales de tránsito en instantes de lluvia, ni cuando haya agua retenida en la excavación o el fondo de ésta se encuentre muy húmedo, a juicio del Supervisor. Toda el agua retenida deberá ser removida antes de efectuar el anclaje e instalar la señal.

5.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

5.5.1 Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.
- Comprobar que todos los materiales cumplan los requisitos exigidos en el numeral 6.2.
- Verificar la retro-reflectividad a través de la ficha técnica de los fabricantes.
- Comprobar la correcta instalación de las señales.
- Contar, para efectos de pago, las señales correctamente elaboradas e instaladas, de los grupos I, II, III y IV.
- Medir, para efectos de pago, el área reflectiva de las señales del grupo V, correctamente elaboradas e instaladas.

5.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

5.5.2.1 Calidad de los materiales

No se admiten tolerancias en relación con los requisitos establecidos de reflectividad mínima y calidad de los materiales que conforman las señales y su anclaje.

5.5.2.2 Excavación

La excavación no podrá tener dimensiones inferiores a las establecidas en el aparte 6.4.2.

5.5.2.3 Inspección previa

Previo al recibo de las señales, el Supervisor hará una inspección en horas nocturnas, con la ayuda de una linterna apoyada en la frente, con la cual, se iluminará la señal percibiéndose su calidad y detectándose zonas que no reflectan.

5.5.2.4 Instalación

Las señales verticales de tránsito sólo se aceptarán si su instalación está en un todo de acuerdo con las indicaciones de los planos y de la presente especificación. Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser subsanadas por el Constructor, a plena satisfacción del Supervisor.

5.6 MEDIDA

Las señales verticales de tránsito se medirán por unidad (u), suministrada e instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y esta especificación, a satisfacción del Supervisor.

Las señales de tránsito del denominado Grupo V en el numeral 6.7, se pagarán por metro cuadrado (m^2), aproximado a la centésima, del área reflectiva del tablero de la señal suministrada e instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y esta especificación, a satisfacción del Supervisor.

7. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL:

Para efectos del análisis de la información del personal, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a. Las hojas de vida y soportes del personal vinculado al proyecto serán verificadas una vez se adjudique el contrato y no podrán ser pedidas durante la selección del contratista para efectos de otorgar puntaje o como criterio habilitante.

b. Si el contratista ofrece dos (2) o más profesionales para realizar actividades de un mismo cargo, cada uno de ellos deberá cumplir los requisitos exigidos en los pliegos de condiciones para el respectivo cargo. Un mismo profesional no puede ser ofrecido para dos o más cargos diferentes.

c. El contratista debe informar la fecha a partir de la cual los profesionales ofrecidos ejercen legalmente la profesión.

d. Las certificaciones de experiencia de los profesionales deben ser expedidas por la persona natural o jurídica con quien se haya establecido la relación laboral o de prestación de servicios.

e. El contratista es responsable de verificar que los profesionales propuestos tienen la disponibilidad real para la cual se vinculan al proyecto. De comprobarse dedicación inferior a la aprobada se aplicarán las sanciones a que haya lugar.

f. En la determinación de la experiencia de los profesionales se aplicará la equivalencia, así:

Postgrado con título	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica
Especialización	Veinticuatro (24) meses	Doce (12) meses
Maestría	Treinta y seis (36) meses	Dieciocho (18) meses
Doctorado	Cuarenta y ocho (48) meses	Veinticuatro (24) meses

Las equivalencias se pueden aplicar en los siguientes eventos:

- Título de posgrado en las diferentes modalidades por experiencia general y viceversa.
- Título de posgrado en las diferentes modalidades por experiencia específica y viceversa.
- No se puede aplicar equivalencia de experiencia general por experiencia especifica o viceversa.

El personal relacionado debe estar contratado o contemplado dentro de la planta de personal del contratista y su costo debe incluirse dentro de los gastos de administración general del contrato.
El personal mínimo requerido es el siguiente:

a. Un (1) [DIRECTOR DE OBRA DEDICACION 50%
b. Un (1) [RESIDENTE DE OBRA – DEDICACION 100%
c. Un (1) Profesional SST – DEDICACION 50%

b. Requisitos del personal

Todos los profesionales exigidos, deben cumplir y acreditar, como mínimo, los siguientes requisitos de formación y experiencia:

Profesional Ofrecido para el Cargo	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica
DIRECTOR DE OBRA ingeniero civil y/ o ingeniero de vías con Especialización, en Tránsito y Transporte.	Experiencia profesional no menor de quince (15) años, contada desde la fecha de expedición de la matrícula profesional	Experiencia específica: Haber participado como Director en dos (02) contratos de señalización vial La sumatoria de los contratos debe ser igual o superior a dos (2) veces el presupuesto oficial expresado en SMMLV.
RESIDENTE DE OBRA ingeniero civil y/ o ingeniero de vías.	Experiencia profesional no menor de diez (10)) años, contada desde la fecha de expedición de la matrícula profesional	Experiencia especifica solicitada: Haber participado como residente en dos (02) contratos de señalización vial La sumatoria de los contratos debe ser igual o superior a dos (2) veces el presupuesto oficial expresado en SMMLV.
PROFESIONAL SST: Profesional en salud ocupacional.	Experiencia profesional no menor de cinco (5) años, contados desde la expedición de la matricula profesional	Experiencia especifica solicitada: Haber participado como residente de seguridad y salud en el trabajo en mínimo dos (2) contratos de obra.

Nota: El contratista deberá disponer durante todo el plazo de ejecución del contrato de diferentes frentes de trabajo en forma simultánea, de tal forma que se garantice una continuidad en el desarrollo de las actividades de señalización vertical y demarcación vial.
Todo el personal debe contar con uniforme distintivo de la empresa contratista, así como de chalecos reflectivos e implementos de seguridad industrial, y demás indumentaria según lo determine la evaluación que realice el profesional de seguridad industrial y salud ocupacional, según la normatividad vigente y según lo solicite la Supervisión.
En caso de presentarse alguna ausencia de personal en alguno de los frentes de trabajo, éste deberá ser reemplazado de forma inmediata previa autorización del supervisor

Personal Operativo

El personal operativo requerido hace referencia a los integrantes de las diferentes cuadrillas de construcción, fabricación, montaje, desmontaje, armado, corte, pintura, limpieza y demás actividades de obra inherentes.
El contratista vinculará y suministrará todo el personal necesario para la ejecución del contrato y se obligará a ocupar mano de obra experimentada y capacitada en obra civil, señalización y de estructuras metálicas, según sea necesario.
El personal que participe en la ejecución de la obra será contratado directamente por el Contratista, de acuerdo con las disposiciones legales vigentes en Colombia, y la Entidad no adquiere con él ninguna responsabilidad de vinculación laboral, administrativa, ni de otra índole.

Es entendido que el Contratista está obligado a reconocer a los empleados y trabajadores que utilice en la ejecución de las obras, las prestaciones sociales a que tengan derecho de acuerdo con las leyes colombianas y para el personal profesional exigido en el pliego se deberán realizar los pagos de ley conforme a la propuesta presentada por el contratista, conforme a las disposiciones legales vigentes, cuyo cumplimiento vigilará la Supervisión del contrato.

La Supervisión podrá solicitar, en cualquier momento, el suministro de información sobre la nómina del personal asignado a la obra y el Contratista atenderá esta solicitud con el detalle requerido y en el plazo que se le haya fijado.
La supervisión del contrato vigilará el cumplimiento de lo establecido en el párrafo anterior, y en el evento en que tenga conocimiento de que el contratista pueda estar infringiendo esta prohibición durante la ejecución del contrato, caso en el cual, se iniciará el proceso para imponer las multas a que haya lugar, previo el procedimiento establecido en el pliego de condiciones, y de constatarse tales hechos, poner en conocimiento de las autoridades competentes dicha situación, para que tomen las acciones a que haya lugar.

c. Maquinaria mínima del proyecto

El oferente debe garantizar que contará con el equipo y/o maquinaria suficiente y adecuada para atender el desarrollo normal de la obra en el plazo propuesto. Todos los vehículos y equipos deben estar en óptimas condiciones de operación durante el transcurso de la obra; los equipos a acreditar son los siguientes:

- Un (1) - Equipo de demarcación lineal montada sobre vehículo delineador
- Una (1) Maquina de aplicación de plástico frio MMA 1:1 método Spray montadas sobre vehículo delineador.
- Una (1) maquina delineadora manual para aplicación de pintura para marcas viales
- Un (1) sistema de pintura electrostática
- Un (1) Vehículo de apoyo tipo camioneta estacas o platón

Para dar validez a los anteriores requerimientos, se debe anexar los documentos que acrediten la propiedad (factura de compra, tarjeta de propiedad) o el contrato de arrendamiento, certificado de alquiler o leasing que acredite que el proponente cuenta con los equipos para la ejecución del contrato y/o la carta de disponibilidad de los mismos en caso de que sean propiedad de terceros.

Para el vehículo de apoyo se debe aportar SOAT vigente, tarjeta de propiedad, revisión tecnomecánica (si aplica) y carta de disponibilidad dirigida a la Alcaldía de Zipaquirá.

La maquinaria mínima requerida será verificada una vez se adjudique el contrato y no podrá ser pedida durante la selección del contratista para efectos de otorgar puntaje o como criterio habilitante.

8. POSIBLES FUENTES DE MATERIALES PARA EL PROYECTO:

Las posibles fuentes de materiales serán las que determine el adjudicatario, aprobadas por el interventor, y las cuales cumplan con la calidad requerida en las normas de ensayo y especificaciones generales y/o particulares vigentes.
Es responsabilidad del proponente bajo su cuenta y riesgo inspeccionar y examinar el sitio donde se van a desarrollar las obras e informarse sobre la disponibilidad de las fuentes de materiales necesarios para su ejecución, con el fin de establecer si las explotará en su calidad de constructor y/o si las adquirirá a proveedores debidamente legalizados.
Las fuentes seleccionadas por el contratista deben ser previamente autorizadas por la respectiva interventoría, previo al inicio de las obras. El contratista se obliga a realizar la explotación respetando las recomendaciones técnicas establecidas para evitar impactos ambientales; igualmente se obliga a cumplir la normativa ambiental y minera aplicable a la obra.
El proponente debe verificar, previa a la presentación de la oferta, las distancias de acarreo de las posibles fuentes de materiales existentes en el área de influencia del proyecto que sean susceptibles de utilizar, así como verificar que éstas se encuentran en funcionamiento y que cumplen con todos los requisitos legales ambientales y mineros, de tal forma que pueda garantizar la utilización para el proyecto. En consecuencia, las distancias de acarreo correspondientes deben ser consideradas por el Proponente en los análisis de precios unitarios de la propuesta a presentar y será su responsabilidad.
Previo al inicio de las obras, los materiales que la entidad identifique como indispensables en la ejecución del proyecto deben ser sometidos a ensayos para la aceptación o el rechazo por parte de la interventoría, según la normativa aplicable. Los permisos de explotación deben ser tramitados por cuenta del contratista, antes del inicio de las obras.
De igual manera, las fuentes seleccionadas por el contratista deben ser previamente autorizadas por la respectiva interventoría, previo al inicio de las obras.

9. OBRAS PROVISIONALES:

Durante su permanencia en la obra serán a cargo del constructor, la construcción, mejoramiento y conservación de las obras provisionales o temporales que no forman parte integrante del proyecto, tales como vías provisionales, vías de acceso y vías internas de explotación a las fuentes de materiales así como: las obras necesarias para la recuperación morfológica cuando se haya explotado por el constructor a través de las autorizaciones temporales; y las demás que considere

necesarias para el buen desarrollo de los trabajos, cercas, oficinas, bodegas, talleres y demás edificaciones provisionales con sus respectivas instalaciones, depósitos de combustibles, lubricantes y explosivos, de propiedades y bienes de la entidad o de terceros que puedan ser afectados por razón de los trabajos durante la ejecución de los mismos, y en general toda obra provisional relacionada con los trabajos.

En caso de que sea necesario el proponente dispondrá de las zonas previstas para ejecutar la obra y la obtención de lotes o zonas necesarias para construir sus instalaciones, las cuales estarán bajo su responsabilidad.

Adicionalmente, correrán por su cuenta los trabajos necesarios para no interrumpir el servicio en las vías públicas usadas por él o en las vías de acceso cuyo uso comparta con otros contratistas.

El proponente debe tener en cuenta el costo correspondiente a los permisos y a las estructuras provisionales que se requieran cuando, de conformidad con el proyecto cruce o interfiera corrientes de agua, canales de desagüe, redes de servicios públicos, etc. En el caso de interferir redes de servicios públicos, estos costos serán reconocidos mediante aprobación de precios no previstos, incluidos en las correspondientes actas de obra aprobadas por el interventor. Para lo anterior deberá tramitar la correspondiente aprobación de los precios no previstos del proyecto ante el ordenador, y en los casos que se requiera el permiso correspondiente ante la autoridad competente.

A menos que se hubieran efectuado otros acuerdos, el proponente favorecido con la adjudicación del contrato deberá retirar todas las obras provisionales a la terminación de los trabajos y dejar las zonas en el mismo estado de limpieza y orden en que las encontró. Así mismo, será responsable de la desocupación de todas las zonas que le fueron suministradas para las obras provisionales y permanentes.

De conformidad con las normas que se aplican para realizar trabajos en las vías públicas, en los términos del artículo 101 de la ley 769 de 2002 el contratista deberá cumplir lo siguiente:

El contratista debe informar con anterioridad a la comunidad, que en cumplimiento a las obras que se ejecutaran dentro de las actividades contratadas, de ser necesario se realizaran cierres parciales o totales en las áreas de circulación peatonal (andenes, aceras y / o bermas), con el fin de no causar traumatismo en lo relacionado con accesos a viviendas y/o predios que se verán directamente afectados en el proceso de estas obras y posteriormente allegar a esta secretaria las respectivas actas de socialización.

El contratista debe utilizar para la señalización de la parte afectada y la aproximación a la obra (SIO-01; SIO-02; SIO-03; SIO-04; SIO-05), señales de tránsito Preventivas, Reglamentarias, Informativas y elementos de regulación aprobados y avalados por el Ministerio de Transporte y conforme con la Resolución No. 1885 del 17 de junio de 2015 (Manual de Señalización) y la Ley 769 del 2002 (Código Nacional de Tránsito).

Los dispositivos de señalización deben ser ubicados con anterioridad al inicio de la obra y permanecer durante todo el tiempo de ejecución de la misma, durante las 24 horas del día, en perfecto estado (limpias), visibles y legibles.

Las señales a utilizar deben estar iluminadas en horas nocturnas.

La zona de la obra deberá permanecer completamente señalizada y delimitada, mantener el respectivo cerramiento de obra en malla o lona verde, de tal forma que se aislé por completo al peatón de la obra en general.

Para la señalización peatonal y ciclo ruta, es necesario utilizar personal "paleteros", que indique a los transeúntes el corredor peatonal, además de la Señalización horizontal y vertical necesaria que determine los pasos peatonales claramente establecidos, al igual garantizar la fácil movilización de peatones y bici usuarios sobre el área de andén conservando su área útil para este tipo de circulación.

Mantener controladores de tráfico o personal "paleteros", que indique a los conductores los respectivos cierres parciales y/o desvíos en los frentes de trabajo por consecuencia de trasiego de material o movimientos de maquinaria y volquetas, además de la Señalización horizontal y vertical necesaria.

Para la movilización de maquinaria y vehículos a utilizar en la obra, es necesario cumplir con la regulación consagrada para el efecto, en la ley 769 de 2002, por lo que resulta necesario que se indique de forma clara, las condiciones para la movilización de la maquinaria de obra, en los términos allí establecidos.

Implementar el Plan de manejo de escombros al tenor de lo dispuesto en La ley 769 de 2002.

10. SEÑALIZACIÓN

De ser necesario, son de cargo del proponente favorecido todos los costos requeridos para colocar y mantener la señalización de obra y las vallas informativas, la iluminación nocturna y demás dispositivos de seguridad y de comunicación y coordinación en los términos definidos por las autoridades competentes.
Sin perjuicio de lo anterior, la entidad debe definir puntualmente cuáles son los costos directos e indirectos incluidos dentro del presupuesto oficial dependiendo del proyecto a ejecutar.

11. PERMISOS, LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

Para la ejecución del contrato, el adjudicatario deberá diseñar y tramitar los planes de manejo de tráfico – PMTs correspondientes ante la Secretaría de transporte y Movilidad de Zipaquirá antes de efectuar cualquier intervención.

12. NOTAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO:

1. El contratista debe garantizar la transitabilidad en todos los sectores del contrato mientras se ejecuta y hasta el recibo definitivo de las obras.
2. El desglose de los Análisis de Precios Unitarios publicados en el SECOP por la Secretaría de Transporte y Movilidad de Zipaquirá, son únicamente de referencia, constituyen una guía para que el proponente prepare su propuesta, cada Análisis de Precios Unitarios presentado por el adjudicatario debe contener todo lo indispensable y necesario para llevar a cabo el ítem correspondiente: equipos, materiales, transportes, mano de obra y costos indirectos. Si existe alguna duda o interrogante sobre la presentación de estos APU publicados por la Secretaría de Transporte y Movilidad de Zipaquirá, es deber del proponente hacerlos conocer antes del cierre del proceso licitatorio para que la Secretaría de transporte y Movilidad de Zipaquirá los pueda estudiar.
3. SEÑALIZACIÓN EN LA ZONA DE LAS OBRAS Y VALLAS DE INFORMACIÓN: Son de cargo del proponente favorecido todos los costos requeridos para colocar y mantener la señalización de obra y las vallas informativas, la iluminación nocturna y demás dispositivos de seguridad y de comunicación y coordinación del plan de manejo de transito actividades que deberá cumplir de conformidad con lo establecido en el Manual de Señalización – Dispositivos Uniformes para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorutas de Colombia, en la Resolución No. 1885 del 17 de junio de 2015, emanada del Ministerio de Transporte. Dicha señalización es de obligatorio cumplimiento en cada frente de trabajo que tenga el contratista.
4. Desde la orden de iniciación de las obras y hasta la entrega y recibo definitivo de las mismas el PROCESO DE SELECCIÓN ABREVIADA DE MENOR CUANTIA NO. 038-2020, para guiar el tránsito y como prevención de riesgos de los usuarios y personal que trabaja en la vía en construcción, EL CONTRATISTA está en la obligación de mantener señalizado el sector contratado, de acuerdo con las estipulaciones y especificaciones vigentes sobre la materia.
5. Desde ese momento EL CONTRATISTA es el único responsable en el sector contratado de la conservación, señalización y el mantenimiento del tránsito. El incumplimiento de esta obligación durante la ejecución del contrato, causará al CONTRATISTA las sanciones proporcionales al valor del contrato y/o al de los daños causados a terceros durante la construcción, sin perjuicio de las demás acciones a que haya lugar.
6. El contratista deberá presentar PLANES DE MANEJO DE TRÁFICO VEHICULAR Y PEATONAL típicos para varias tipologías de vías, dentro de los cinco días (05) hábiles siguientes a la fecha de suscripción del contrato, de tal forma que estos sean revisados y aprobados por la entidad; no obstante, el contratista deberá coordinar con la STMZ las días y horarios de cada intervención en forma previa.
7. Todos los materiales que se requieran en la obra deberán cumplir los siguientes requisitos: Los costos de adquisición, transporte, almacenamientos, utilización o instalación, deben quedar incluidos en los precios unitarios correspondientes. Los materiales deberán ser nuevos, de primera calidad y de acuerdo a los requerimientos que mencionan las Especificaciones Técnicas. El suministro deberá ser oportuno siendo responsabilidad del Contratista, por consiguiente, no dará lugar a solicitar ampliación del plazo de ejecución, cuando el suministro sea deficiente o inoportuno.
8. El día que se inicien los trabajos, se abrirá un libro en el cual quedarán consignadas todas las observaciones o sugerencias que diariamente haga el Supervisión. Además, se dejará constancia de todos los pormenores

que sucedan en el frente de trabajo, tales como: Estado del tiempo, personal laborando, estado del equipo, accidentes de trabajo, avance de obra, suministro de materiales, etc. Las personas responsables de llevar este diario serán los Residentes de obra e supervisión; sin embargo, podrán hacer anotaciones las siguientes personas:

- ✓ Las hojas del libro inicialmente deberán ser numeradas por la Supervisión y en la primera hoja se dejarán los nombres y las firmas de quienes estén autorizados para rubricar las anotaciones. En el caso de extravío de la bitácora, tanto el Contratista como el Interventor, o en su defecto el Coordinador del Contrato, elevarán una denuncia ante autoridad competente, iniciarán una nueva bitácora, incluyendo en las primeras hojas la circunstancia de pérdida y las anotaciones recordadas, firmada por las partes. Si no se cumple con lo anterior, el Interventor y/o el Coordinador hará por su cuenta la reconstrucción del libro y firmará éste, sin que pueda haber reclamación posterior por parte del Contratista.
- ✓ El Contratista deberá hacer seguimiento fotográfico del curso de toda la obra. Para la aprobación de actas se exigirá la presentación del registro (fotografías a color y/o en blanco y negro según el caso). Con la primera acta se deberá entregar un registro fotográfico en donde se muestren panorámicas de antes de la obra, del avance a la fecha de corte, de la valla y de las medidas de seguridad y señalización ubicadas en el sitio de la obra. Con las demás actas se irá registrando el avance y con el acta final, fuera del avance último, panoramas de después de la ejecución de la obra, en lo posible tomadas desde el mismo sitio que se escogió para las panorámicas del antes.

9. **PLAN DE CALIDAD: El CONTRATISTA** deberá proporcionar a la Secretaria de Transporte y Movilidad un trabajo acorde con la calidad definida en el contrato. Para lograr este objetivo, ejecutará y controlará los trabajos bajo el enfoque de un modelo de aseguramiento de la calidad, conforme a la Norma NTC-ISO 9001 versión 2000; en consecuencia, desarrollará un plan de calidad específico para el proyecto, incluyendo los requisitos del sistema de aseguramiento de la calidad, donde definirá la secuencia de actividades, los elementos o características claves del mismo, los procedimientos aplicables, los objetivos y especificaciones, los responsables, los recursos, los métodos, los programas de inspección y ensayos, la auditoría de calidad y los registros para cumplir los requisitos de calidad específicos, el cual deberá ser presentado al supervisor dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la suscripción del contrato, para revisión y concepto del mismo y remisión a la Dirección Territorial de la Secretaria de Transporte y movilidad para su respectiva aprobación. Este Plan de Calidad debe ser aprobado por la supervisión del contrato pero no por un ente certificador.
10. El adjudicatario del proceso, deberá presentar a la Secretaria de Transporte y Movilidad, los documentos que se relacionan a continuación, en su totalidad, debidamente diligenciados, de conformidad con el anexo técnico, dentro de los tres (03) días hábiles siguientes a la fecha de la suscripción del contrato, so pena de aplicar la póliza de seriedad de la oferta y/o póliza de cumplimiento (la que aplique y/o se encuentre vigente): • Hoja de vida con documentos y/o certificaciones soporte del equipo de trabajo (Profesionales y/o especialistas). • Relación del equipo requerido • Análisis de precios unitarios • Programa de obra • Programa de inversiones: • Flujo de caja • Instalaciones provisionales • Laboratorio toma de control de calidad • Plan de calidad La Unidad Ejecutora procederá a revisar esta documentación, En el caso de que habiendo cumplido con el plazo de presentación de la documentación citada anteriormente y revisada esta por parte de la Unidad Ejecutora, existiere algún requerimiento por escrito, el contratista deberá atenderlo en un término no mayor de tres (03) días hábiles, so pena de incurrir en causal de incumplimiento del contrato. Con la aprobación del Director de Obra e Ingeniero Residente de Obra, se puede expedir la Orden de Iniciación del Contrato, previa aprobación de la demás documentación legal exigida para ello.

    La Supervisión tendrá un plazo máximo de tres (3) días hábiles después de radicada la documentación por parte del contratista para la revisión y aprobación de todos los documentos exigidos.
    En el caso de que habiendo cumplido con el plazo de presentación de la documentación citada anteriormente y revisada esta por parte del Supervisor, existiere algún requerimiento por escrito (el cual deberá ser radicado en la dirección que el Contratista de Obra le indique), el contratista deberá atenderlo en un término no mayor de dos (02) días hábiles, so pena de incurrir en causal de incumplimiento del contrato, previo informe de la Supervisión.

El Supervisor remitirá los documentos aprobados, al día siguiente a su aprobación, mediante oficio debidamente radicado.
La entidad se reservará el derecho a verificar que los mismos se ajusten a las exigencias del proceso. El supervisor para la revisión de los documentos deberá ceñirse al Manual de Supervisión y acorde a lo señalado en el pliego de condiciones del proceso de selección abreviada, que nos ocupa.

13. DOCUMENTOS TÉCNICOS ADICIONALES

La localización y características de las señales de tránsito, tanto provisionales como definitivas, deberán acogerse a lo especificado en el Manual de Señalización Dispositivos Uniformes para Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorrutas de Colombia adoptado mediante Resolución No. 1885 del 17 de junio de 2015 o la norma que la modifique, sustituya o complemente. El contratista dará estricto cumplimiento al Manual de supervisión e interventoría estipulado en la Resolución 165 del 29 de mayo de 2018 que se encuentre vigente.

En constancia, se firma en Zipaquirá, a los veintitrés (20) días del mes de agosto de 2024.

DEISSY MARIA MORENO ARAGÓN
Secretaria de Transporte y movilidad

Dependencia.	Elaboró:	Reviso:	Aprobó:	Ruta:
Secretaría de Transporte y Movilidad	Ing. José Ricardo González Garcia Contratista	Deyssi María Moreno Aragón Secretaria de Transporte y Movilidad	Deyssi María Moreno Aragón Secretaria de Transporte y Movilidad	E:\SECRETARIA DE TRANSPORTE Y MOVILIDAD DE ZIPAQUIRÁ\2024 STMZ\CONTRATOS\CONTRATO DE SEÑALIZACION\ANEXO 1 ANEXO TECNICO SEÑALIZACION 2024 (1).docx