ALCALDÍA MUNICIPAL DE
PUERTO WILCHES

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO EN LOS TRAMOS DE LA CARRERA 16 ENTRE CALLES 5B Y 6, Y CALLE 5B ENTRE CARRERAS 15 Y 16 DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES, SANTANDER

JOSE ELIAS MUÑOZ PEREZ
ALCALDE MUNICIPAL – 2024-2027

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

NOVIEMBRE DE 2026

Cra 3 #2 - 104 Barrio Centro
NIT. 890201190-3 ☎ 3508340458
alcaldia@puertowilches-santander.gov.co

1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

Este documento tiene por objeto establecer un marco de referencia para el proyecto denominado: **CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO EN LOS TRAMOS DE LA CARRERA 16 ENTRE CALLES 5B Y 6, Y CALLE 5B ENTRE CARRERAS 15 Y 16 DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES, SANTANDER.**

Las especificaciones resumen las exigencias mínimas para realizar las obras de **CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO EN LOS TRAMOS DE LA CARRERA 16 ENTRE CALLES 5B Y 6, Y CALLE 5B ENTRE CARRERAS 15 Y 16 DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES, SANTANDER,** relativas a las obras de Preliminares, pavimento rigido y movimientos de tierra.

DEBERES DEL CONTRATISTA
Ejecutar los trabajos de acuerdo con las especificaciones y calidad exigidas.

Antes de iniciar las labores diarias se debe realizar una reunión de trabajo donde se informará a los trabajadores de los aspectos correspondientes al trabajo y a la Seguridad Industrial.

El CONTRATISTA deberá mantener un campamento en el sitio de la obra, que servirá de oficina provisional y que servirá para la protección en casos de lluvias, sitio de reunión, centro de archivo de especificaciones, planos y demás documentos requeridos en obra. Adicional a las exigencias descritas en las especificaciones particulares.

COOPERACIÓN
El CONTRATISTA debe cooperar en todo lo referente a la supervisión y control técnico del desarrollo de las etapas de construcción; resolver rápidamente todas las preguntas o aclaraciones solicitadas; estar preparado para sostener discusiones técnicas personalmente con el MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES. El representante del CONTRATISTA debe ser técnicamente competente y tener capacidad para tomar decisiones sobre cualquier asunto.

CONDICIONES AMBIENTALES
Todas las obras e instalaciones que se ejecuten serán aptas para trabajar, expuestas a radiación solar intensa y ambiente húmedo.

EQUIPOS, MATERIALES, ACCESORIOS, EQUIPOS Y SUMINISTROS

MATERIALES		
DESCRIPCION	**UNIDAD**	**VALOR**
Arena fina	m3	$55.000,00
Arena gruesa ·	m3	$55.000,00
Agua	lt	$180,00
Material seleccionado	m3	$26.000,00
Cemento	bulto	$37.000,00

Arena	m3	$55.000,00
Triturado	m3	$92.000,00
Agua	litro	$180,00
Concreto 3,000 PSI	m3	$876.984,00
Acero PDR 60	kg	$7.500,00
Alambre negro	kg	$6.800,00
Esmalte domestico	galon	$75.000,00
Estaca de madera 5 x 5 x 50 cm	und	$3.000,00
Puntilla de cabeza	lb	$6.500,00
Disco diamantado 7"	und	$120.000,00
Subbase granular	m3	$73.320,00
Antisol	kg	$8.000,00
Barra redonda lisa A36	kg	$7.500,00
Grafil 6mm	kg	$4.800,00
Sikarod	ml	$1.550,00
Sika flex - pavement	Gln	$360.500,00
Microesferas reflectivas de vidrio	kg	$7.000,00
Pintura acrílica pura para demarcacion vial.	Gln	$145.000,00
Disolvente para pintura de demarcacion vial (XILOL)	Gln	$62.000,00
Malla electrosoldada 6 mm	m2	$6.876,00

EQUIPOS		
DESCRIPCION	**UNIDAD**	**VALOR**
Mezcladora	Dia	$120.000,00
Volqueta	Dia	$800.000,00
Vibrocompactador Manual - Rana	Dia	$80.000,00
Vibrador de Concreto	Dia	$80.000,00
Formaleta metalica	ml	$1.100,00
Andamios	Dia	$1.600,00
Tablones	Dia	$600,00
Pulidora	Dia	$15.000,00
Cortadora de concreto	Dia	$80.000,00
Equipo de soldadura	Dia	$30.000,00
Equipo de oxicorte	Dia	$15.000,00
Arnes	Dia	$200.000,00
Martillo hidrauilico	Dia	$80.000,00
Estacion total	Dia	$120.000,00
Excavadora	Dia	$1.650.000,00
Bobcat	Dia	$640.000,00
Carrotanque	Dia	$765.000,00
Motoniveladora	Dia	$1.600.000,00

Vibrocompactador 7 Ton	Dia	$1.300.000,00
Aspersor manual 20 lt	Dia	$3.600,00
Regla vibratoria	Dia	$10.500,00
Tronzadora	Dia	$9.500,00
Formaleta metalica para bordillo	Dia	$10.500,00
Camioneta de estacas 4x4	Dia	$230.000,00
Vehículo delineador para aplicación de pintura con mínimo 2 boquillas (NTC 4744-2)	Dia	$860.000,00

GENERALIDADES

Todos los materiales y suministros, deben ser de alta calidad, libres de defectos e imperfecciones, de fabricación reciente, nuevos, adecuados para el uso, a las condiciones de operación a que estarán sometidos. Deben soportar las variaciones de temperatura, las condiciones atmosféricas y los esfuerzos originados por las condiciones de trabajo, sin que se presente distorsión o deterioro indebido en cualquier componente.

Todos los suministros deben ser producidos por fabricantes de reconocido prestigio. El CONTRATISTA debe entregar para aprobación los nombres de los fabricantes involucrados, junto con la información técnica relacionada con los productos que propone incorporar en el suministro.

Los suministros deben coordinarse técnicamente con el fin de conformar conjuntos que tengan las mejores características de funcionamiento, manejo, eficiencia y facilidad de inspección.

Hasta donde sea posible, los materiales utilizados para servicios iguales o similares deberán ser de la misma marca y tipo y ser intercambiables, si tienen la misma capacidad. El CONTRATISTA debe demostrar esta cualidad cuando lo requiera el MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES.

PRUEBAS E INSPECCIÓN DE SUMINISTROS

Todos los materiales, incluyendo las materias primas, componentes y productos finales, pueden ser objeto de inspección y pruebas por parte del MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES, en la cantidad que considere razonable, en cualquier tiempo y lugar antes de la aceptación final.

Cuando cualquiera de las obras, materiales o accesorios no cumpla con los requisitos del Contrato, el MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES tendrá el derecho de rechazarlo o de requerir su corrección. El CONTRATISTA debe asumir los gastos que implique reemplazarlos o corregirlos con la mayor brevedad posible, y por su cuenta, de acuerdo con lo solicitado por el MUNICIPIO.

Si el CONTRATISTA no realiza prontamente la corrección solicitada, el MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES podrá reemplazar o corregir la anomalía mediante algún contrato u otra modalidad y cobrar al CONTRATISTA los costos en que haya incurrido o podrá dar por terminado el Contrato por incumplimiento.

El CONTRATISTA deberá realizar las pruebas en fábrica o cantera a los materiales y suministros de acuerdo con lo requerido en las Especificaciones Técnicas y en las Normas, como también aquellas hechas rutinariamente. Todas las pruebas en fábrica o cantera, tipo o especiales, deberán practicarse en presencia del representante autorizado del MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES. El CONTRATISTA debe informar al MUNICIPIO sobre el método para efectuar las pruebas de fábrica y debe acordar con ella el programa de

pruebas más conveniente, notificándola con suficiente anticipación, acerca de la realización de cualquier prueba de fábrica, de tal manera que el representante del MUNICIPIO pueda estar presente.

Todos los materiales deben someterse a una verificación visual de sus dimensiones, así como a todas las pruebas de rutina. Si cualquiera de los materiales no pasa alguna de las pruebas, debe cambiarse y nuevamente someterse a todas las pruebas aplicables. No se incurrirá en costos adicionales para el MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES, ni se otorgarán ampliaciones en los plazos de entrega por esta causa.

La asistencia o inasistencia del MUNICIPIO a cualquier prueba, no libera la responsabilidad de EL CONTRATISTA de cumplir con los requisitos de calidad, ni con lo estipulado en las Especificaciones Técnicas.

El CONTRATISTA debe prever y mantener un sistema de inspección de materiales que sea aceptable para el MUNICIPIO. Los registros de todo el trabajo de inspección que realice el CONTRATISTA deben mantenerse completos y a disposición del MUNICIPIO durante la ejecución del Contrato.

TRANSPORTE

Todos los materiales serán transportados a la obra, MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES, donde el CONTRATISTA deberá acondicionar un sector para tal fin, a su vez podrá contar a su costo con bodega de almacenamiento en el área

El CONTRATISTA debe informarse completamente de todo lo referente a las facilidades y requisitos del transporte, almacenamientos intermedios y puntos de transferencia en la ruta, capacidades de carga y otras limitaciones viales, de tal forma que al programar sus operaciones de transporte se asegure que se han tenido en cuenta todas las restricciones y limitaciones y que el material empacado o equipo para el transporte se ajusta a tales limitaciones. El MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES no aceptará ningún reclamo por retardos o gastos en que haya incurrido el CONTRATISTA como resultado de tales restricciones o limitaciones.

El CONTRATISTA será responsable por todos los costos de transportar los materiales o equipos hasta sus instalaciones temporales en el sitio de los trabajos y por su adecuada protección. Esto incluirá el cargue y descargue en cualquier almacenamiento intermedio o punto de transferencia en la ruta del transporte y el cargue en la fábrica y el descargue en sus instalaciones temporales. El seguro debe cubrir continuamente todos los riesgos desde la fábrica hasta su instalación en el sitio de las obras.

RESPONSABILIDAD POR LOS SUMINISTROS

El CONTRATISTA será responsable por todos los materiales incluidos en el Contrato, hasta su instalación y posteriormente en el período de estabilidad de la obra.

El CONTRATISTA debe correr con todos los gastos y riesgos relacionados con los materiales rechazados y deberá reemplazarlos nuevamente en el mínimo tiempo posible.

El CONTRATISTA debe asumir plena responsabilidad por la pérdida o daños de cualquier tipo a los materiales, sin importar el monto cubierto por el seguro que él haya tomado para protegerse contra tales riesgos durante el embarque, transporte y descargue en sus instalaciones temporales en el sitio de los trabajos.

En caso de ocurrir daños durante el transporte de los materiales, el CONTRATISTA a su costa debe reemplazarlos.

HERRAMIENTAS Y MATERIALES

El CONTRATISTA suministrará al MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES una lista de los equipos y herramientas que tendrá a disposición y que piense utilizar durante la ejecución de la obra; deberá indicar el uso que le dará, su capacidad o especificación técnica y la cantidad disponible.

DESVIACIONES DE LAS ESPECIFICACIONES

Si el CONTRATISTA desea o necesita desviarse de alguna o varias de las especificaciones o normas mencionadas deberá someter a la aprobación de la Interventoría o del MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES mediante una solicitud por escrito en la cual se indique la naturaleza de los cambios y las nuevas especificaciones o normas que desea utilizar. Si el MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES no considera pertinente aprobar tal solicitud, el CONTRATISTA debe ajustarse a los requisitos estipulados en estas especificaciones.

INCUMPLIMIENTO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

Si dentro del tiempo cubierto por las garantías, una obra o parte de obra no cumple con las características técnicas garantizadas o con otros requisitos del Contrato, el

MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES podrá rechazar el material o podrá instruir al CONTRATISTA para que proceda inmediatamente a hacer cambios o reparaciones hasta cumplir con los requisitos exigidos. Cualquier gasto relacionado con esto, con el fin de cumplir con las características técnicas garantizadas y con otros requisitos del Contrato, deben ser cubiertos por el CONTRATISTA.

Si después de la debida notificación, el CONTRATISTA rehúsa o persistentemente se niega a corregir cualquier defecto, error, omisión, o cualquier falla en el cumplimiento de los requisitos de las especificaciones que aparezcan durante el período de la garantía, el MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES podrá proceder a corregir tales defectos, errores, omisiones o fallas, a su costa, y luego cobrar al CONTRATISTA una suma igual a los gastos reales en los que incurrió. Tal monto podrá deducirse de cualquier pago que se le adeude al CONTRATISTA, o haciendo válida la garantía de cumplimiento o calidad y correcta fabricación.

MODIFICACIONES

El MUNICIPIO, podrá en cualquier momento, mediante orden escrita al CONTRATISTA, hacer modificaciones en el alcance del Contrato en cualquiera de los siguientes aspectos:

- Catálogos, dibujos, planos de diseño o especificaciones.
- Cantidades de los elementos o ítems cotizados en cada grupo.
- El CONTRATISTA podrá hacer modificaciones en los planos aprobados, si encuentra que es necesario o conveniente, pero tales modificaciones deben someterse a la aprobación del MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES, antes de usar el plano para la fabricación de los materiales. Si cualquiera de estos es fabricado de acuerdo con modificaciones no aprobadas en planos, catálogos o dibujos, podrán ser rechazados por el MUNICIPIO. Este rechazo no excluye la aplicación de las multas, de acuerdo con lo establecido en el Contrato, si las demoras en las entregas son debidas a tal rechazo.

PROGRAMACION DE LA OBRA

Programa General de Actividades: El CONTRATISTA debe preparar y entregar una vez perfeccionado el Contrato para aprobación de la Interventoría, DOS (2) copias de un Programa General de Actividades que incluya la secuencia en la que el CONTRATISTA se propone construir las obras. Además, en el momento de iniciar actividades deberá entregar un Programa Detallado de Trabajo, para aprobación de la Interventoría, este programa servirá para que el CONTRATISTA pueda someter a consideración del MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES periódicamente el avance físico de la obra.

Informe Mensual de obra: El CONTRATISTA deberá presentar un Informe Mensual, indicando las actividades adelantadas semanalmente y los porcentajes de avance de cada una de ellas, comparadas con los programados en el PDT correspondiente. Para este informe se utilizará el formato establecido por el MUNICIPIO, el cual será entregado en la reunión de iniciación de los trabajos, donde también se definirá el día de corte para dichos informes y el día de entrega.

DEBERES DEL CONTRATISTA

Ejecutar los trabajos de acuerdo con las especificaciones y calidad exigidas.

Antes de iniciar las labores diarias se debe realizar una reunión de trabajo donde se informará a los trabajadores de los aspectos correspondientes al trabajo y a la Seguridad Industrial.

El CONTRATISTA deberá mantener un campamento para el frente de trabajo, que servirá de oficina provisional para la protección en casos de lluvias, sitio de reunión, centro de archivo de especificaciones, planos y demás documentos requeridos en obra.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Colocar señales preventivas
- Leer y acatar las normas sobre Seguridad Industrial, la movilización de personal y uso de equipos.
- Usar equipos y herramientas adecuadas y en buen estado.
- Coordinar los procedimientos de cada labor a realizar, dando alto grado de importancia a la seguridad personal, e instalaciones existentes.
- Emplear personal con experiencia adecuada.
- Mantener aseado el sitio de trabajo.
- Suministrar la iluminación eléctrica adecuada al trabajo que se vaya a realizar, para los sitios y horas con insuficiente de iluminación.

PERSONAL DEL CONTRATISTA

La construcción de la obra será ejecutada con personal suministrado por el CONTRATISTA. Se utilizará personal experto y calificado con previa aprobación del MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES.

La mano de obra no calificada será tomada preferiblemente de la vereda, y el salario mínimo que se pagará a los obreros es el legal establecido por el Gobierno Nacional.

El MUNICIPIO, se reserva el derecho de ordenar al CONTRATISTA el retiro de las personas que a su juicio sean perjudiciales para la buena marcha del contrato o exigir que sean reemplazados por otras mejor calificadas, sin que esto implique cambios en las sumas cotizadas por el CONTRATISTA.

El MUNICIPIO, considera que el personal calificado mínimo, que debe permanecer durante la totalidad de la obra es el siguiente:

- Ingeniero o Arquitecto Residente de Obra

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Estos trabajos comprenden las **"CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO EN LOS TRAMOS DE LA CARRERA 16 ENTRE CALLES 5B Y 6, Y CALLE 5B ENTRE CARRERAS 15 Y 16 DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES, SANTANDER"**.

1 CARRERA 16

1.1 PRELIMINARES

1.1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA VIA

Se refiere a los trabajos que deben efectuarse para definir la ubicación y medidas exactas de las obras en el terreno o áreas asignadas para tal efecto de acuerdo con los planos del proyecto o de acuerdo con lo que la interventoría establezca.

Para la localización el contratista deberá ceñirse estrictamente a los planos de localización general del proyecto relacionados con los planos topográficos, para lo cual, empleará sistemas de precisión que le permitan fijar adecuadamente los puntos auxiliares que serán verificados por el interventor para el replanteo posterior. La localización se hará basándose en los puntos de control vertical y horizontal que sirvieran de base para el levantamiento.

Para el replanteo, el contratista se ceñirá a los planos suministrados por el Contratante para la ejecución de esta, de acuerdo con las siguientes recomendaciones técnicas.

- El replanteo estará a cargo de un ingeniero matriculado debiendo certificar este requisito al interventor de la obra.
- La referenciación planimétrica se hará a partir de un mojón de coordenadas correspondientes al sistema empleado para el levantamiento del terreno.
- La referenciación altimétrica se hará a partir de un BM de los empleados para el
- levantamiento del terreno donde sea posible deberá verificarse sobre otro BM.
- Las longitudes se medirán con cinta metálica patronada.
- El estacado y punteo que referenciará los ejes y demás elementos se ejecutará en forma adecuada para garantizar firmeza y estabilidad utilizando materiales de primera calidad (madera, puntillas, etcétera).

Se contará con aparatos de topografía, estacas, plomadas, entre otros. Toda la información deberá ser capturada en medio magnético y ser entregada a la interventoría para su revisión.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medida será por metro cuadrado (m2) de localización y replanteo, la cual solo se medirá y pagará una sola vez al mes. Las áreas levantadas como puntos de referencia no serán medidas y su costo estará a cargo del contratista. La conservación de puntos de referencia será responsabilidad del contratista. Su pago se hará de acuerdo con el precio pactado en el contrato, el cual deberá incluir la mano de obra, equipos de precisión (estación total, nivel) y demás recursos para su correcta ejecución.

Se incluyen todos los trabajos que tendrán que efectuarse durante la ejecución y terminación de los trabajos, herramientas, materiales, así como la mano de obra.

1.1.2 CONFORMACION DE CALZADA EXISTENTE

Actividad que comprende la adecuación, nivelación y mejoramiento del perfil de una calzada ya construida, mediante la redistribución, corte, relleno y compactación de los materiales existentes, con el fin de restablecer la geometría, pendientes y capacidad estructural definidas en el diseño. Incluye corrección de deformaciones, baches, ondulaciones, recuperación de la sección transversal y preparación de la superficie para recibir capas posteriores de pavimento o habilitar nuevamente el tránsito vehicular.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar planos viales y especificaciones técnicas del proyecto para verificar alineamientos, pendientes y sección transversal.
- Realizar inspección de la calzada existente para identificar deformaciones, baches, zonas blandas y sectores con pérdida de material.
- Retirar material suelto, contaminado o inestable que afecte la conformación.
- Ejecutar corte, escarificación o aflojamiento del material existente mediante motoniveladora o equipo adecuado.
- Redistribuir el material escarificado para conformar la sección transversal según diseño (pendiente transversal, bombeo, peralte).
- Adicionar material granular (si aplica) para completar cotas o mejorar la capacidad estructural.
- Humectar el material hasta alcanzar humedad óptima de compactación.
- Compactar la calzada conformada mediante compactador vibratorio, neumático o pata de cabra, según tipo de material.
- Verificar densidades mediante ensayos de campo (si aplica) y ajustar zonas que no cumplan especificaciones.
- Realizar acabado final con motoniveladora, garantizando uniformidad y continuidad del perfil vial.
- Dejar la superficie lista para recibir capa de base, subbase, afirmado o pavimento, según el proyecto.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida y pago será el metro cúbico (m3) determinando los anchos largos y profundidades los cuales deben coincidir con las medidas de los planos o determinados en bitácora por el interventor y deberá incluir la maquinaria necesaria, herramienta, equipos y mano de obra necesario para su ejecución. Los volúmenes excavados no consignados no se tendrán en cuenta.

1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS, EXCAVACIONES Y RELLENOS

1.2.1 EXCAVACIÓN MECANICA

Se entiende excavación mayor o igual a 1.5 metros, aquella que se hace a una profundidad menor de tres metros medidos desde la superficie original del terreno excavado. Dicha excavación será la extracción, remoción y acarreo de materiales varios hasta los sitios de acopio interno en obra autorizados por la Interventoría, que es necesaria para la construcción de las obras objeto del contrato y que son realizadas de acuerdo con lo indicado en planos, esquemas o por la Interventoría. Toda sobre excavación que no haya sido previamente autorizada por la Interventoría, será a costo del CONTRATISTA, así como los rellenos y eventuales daños o perjuicios que ella genere, los cuales deberán ser realizados y/o reparados con los materiales y en la forma que ésta previamente apruebe.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Corroborar la conveniencia de realizar la excavación por medios manuales.
- Control de aguas durante todo el proceso de construcción. a Suministro y posible uso de explosivos.
- Suministro de la mano de obra, herramientas y/o equipos necesarios para la extracción y transporte de los materiales excavados incluyendo la distancia de acarreo libre.
- Realizar cortes verticales para excavaciones a poca profundidad, sobre terrenos firmes sobre materiales de relleno, evitando el uso de entibados.
- Realizar cortes inclinados y por trincheras para mayores profundidades y sobre terrenos menos firmes, evitando el uso de entibados.
- Utilizar entibados para terrenos inestables o fangosos o en terrenos firmes cuando las excavaciones tengan profundidades mayores a un metro y se quieran evitar los taludes.
- Depositar la tierra proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida y pago será el metro cúbico (m3) determinando los anchos largos y profundidades los cuales deben coincidir con las medidas de los planos o determinados en bitácora por el interventor y deberá incluir la maquinaria necesaria, herramienta, equipos y mano de obra necesario para su ejecución. Los volúmenes excavados no consignados no se tendrán en cuenta.

1.2.2. RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE

Esta norma tiene por objeto fijar los criterios básicos para el transporte de materiales sobrantes.

Los trabajos incluidos dentro de la presente especificación se clasifican dentro de los siguientes conceptos de trabajo:

a) Cargue de material sobrante.

b) Transporte de material hasta el relleno sanitario. Para todos los conceptos de trabajo en que se incluya el transporte de material, la distancia la necesaria hasta el relleno autorizado.

c) Descargue del material en el Relleno.

Los vehículos destinados para tal fin deben involucrar en su carrocería los contenedores o platones apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos que de contenida en su totalidad, de tal forma que se evite el derrame, pérdida del material o escurrimiento durante el transporte. Los contenedores o platones empleados para este tipo de carga deberán estar en perfecto estado de mantenimiento. Las puertas de descargue de los vehículos que cuenten con ellas, deberán permanecer adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte.

Es obligatorio cubrir la carga transportada con el fin de evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor o platón, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm. a partir del borde superior del contenedor o platón.

Los escombros sobrantes de excavación o demolición deben ser transportados al Relleno Sanitario dentro de un plazo máximo de 24 horas contadas a partir de su disposición.
En todos los casos con posterioridad a la finalización de las obras, se deberá recuperar y restaurar el espacio público utilizado, de acuerdo con su uso, garantizar la reconstrucción total de la infraestructura y la eliminación absoluta de los materiales, elementos y residuos.
Está prohibido el cargue, descargue y almacenamiento temporal o permanente de materiales y elementos de construcción, sobre las áreas de espacio público en desarrollo de la construcción, adecuación, mantenimiento o uso general de obras, actividades, instalaciones y fuentes de material de carácter privado.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida es el metro cúbico (m3), con aproximación a la unidad medida en volquetas.

El retiro de material sobrante se pagará al Contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de precios. Se aclara que es requisito indispensable para el pago del retiro del material, que los materiales transportados hayan sido correctamente dispuestos. En el análisis Unitario el contratista deberá considerar toda la mano de obra, los materiales, las herramientas, el equipo, derechos de botadero, el acarreo interno todos los costos directos e indirectos, que se requieran para la correcta ejecución del ítem.

1.3 PAVIMENTO EN CONCRETO

1.3.1 SUBBASE GRANULAR E=0.25M

Esta actividad comprende el suministro, transporte, colocación, conformación y compactación manual de capas de materiales granulares destinados a servir como soporte estructural de sardineles y/o andenes, de acuerdo con lo que aplique de la especificación Invias 320-13.

Los materiales para la base deben ser pétreos, procedentes de canteras o depósitos aluviales, compuestos por fragmentos de piedra o grava, compactos y durables, con llenante de arena u otro material mineral finamente dividido, libres de terrones de arcilla, materiales vegetales u otros elementos objetables.

Una vez seleccionados los materiales para la sub-base que se va a construir, no podrá introducirse ningún cambio sin el visto bueno de la Interventoría. Si el Contratista desea utilizar fuentes de materiales diferentes a las acordadas inicialmente, debe pedir autorización por escrito presentando los estudios de laboratorio que demuestren que los nuevos materiales propuestos cumplen las especificaciones indicadas en la norma. En este caso los costos por todo trabajo complementario, transporte, pago de derechos de extracción o compra de materiales o de terrenos afectados, correrán por cuenta del Contratista. Así mismo, las nuevas fuentes de materiales deberán contar con cantidad suficiente para garantizar el avance satisfactorio de la obra.

El CONTRATISTA no podrá comenzar el trabajo sin previa aprobación de las fuentes de suministro de los materiales que se quieran utilizar y el acabado aprobado de la superficie sobre la cual descansará la sub-base, incluyendo el bombeo y peraltes y demás obras de carácter definitivo o provisional necesarias para mantener drenada la vía. La aprobación de las fuentes de materiales por parte de la Interventoría no exonera al Contratista de su responsabilidad con respecto a la calidad de la obra.

La compactación en zonas de andenes, sardineles u otras estructuras, se ejecutará con equipo manual o mecánico adecuado, tomando todas las precauciones necesarias para generar afectaciones. El Contratista costeará por su cuenta el valor de las reparaciones por los daños que ocasione su trabajo, sin derecho a remuneración alguna.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medida se hace por metro cúbico (M3). El valor de este ítem incluirá el equipo, herramientas, materiales y mano de obra que requieran las labores descritas en la especificación referida y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para la correcta ejecución de esta tarea.

1.3.2 PAVIMENTO RIGIDO EN CONCRETO DE 3.000 PSI, ESPERSOR = 0,15 CM

Este trabajo consiste en la colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento Portland, con resistencia a la flexión MR 41 utilizados para la construcción de las losas, de acuerdo con los planos del proyecto, especificación Invias 500-13 y las instrucciones del Interventor.

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y vibrado de una mezcla de concreto hidráulico, colocada formando losas como rodadura de la estructura de un pavimento, con o sin refuerzo; la ejecución de juntas entre losas, el acabado, el curado y demás actividades necesarias para la correcta construcción del pavimento, de acuerdo con esta especificación y de conformidad con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto o determinados por el Interventor.

MATERIALES

Cemento

El cemento utilizado será del tipo Pórtland. Si los documentos del proyecto o una especificación particular no señalan algo diferente, se podrán emplear los denominados Tipo I, 1M ó 3, de acuerdo con la nomenclatura establecida en la norma NTC-30. El Constructor deberá seleccionar y utilizar un mismo tipo de cemento, tanto en calidad como en marca. Cualquier cambio de estas condiciones exigirá un nuevo diseño de la mezcla. Deberá cumplir lo especificado en las normas NTC 121 (especificaciones físicas y mecánicas) y NTC 321 (especificaciones químicas). Se deben realizar registros de las fechas de fabricación y de almacenamiento. No se podrá emplear cemento recién fabricado ya que por su temperatura puede afectar la mezcla.

Agregados

Los agregados gruesos y finos para la fabricación de concretos deberán conformarse con las especificaciones de la designación C – 33 de la ASTM. En todo caso cuando los agregados no sean suministrados por una trituradora que certifique la calidad de los mismos, se procederá a extraerlos de cantera o río si es material de arrastre, previa autorización y visto bueno de la interventoría, en caso de existir alguna duda sobre la calidad de los materiales se tomara una muestra y se enviara al laboratorio para su respectivo análisis.

Agregado grueso

El agregado grueso será grava tamizada o roca triturada lavada, de la mejor calidad obtenible en fuentes aprobadas por el interventor. El contratista deberá controlar que los despachos de material se hagan de determinada fuente, sean de calidad uniforme y vengan libres de lodo y material orgánico, la calidad del material sometido a la prueba de desgaste en la máquina de los ángeles, no debe causar un desgaste superior al 40% en peso.

Los tamaños de los agregados gruesos pueden variar entre ½ " y 1 ½ ", loa agregados no pueden presentar planos de exfoliación definidos y deben provenir de piedras o rocas de grano fino. Si por dificultades locales fuera necesaria alguna excepción en los límites anteriores, ellas deben acordarse con el interventor.

El tamaño del agregado grueso será de 1 ½ "para muros y losas con espesor mayor de 20 cm, y donde no haya concentración tan grande de acero de refuerzo que exija el uso de un tamaño menor. Para muros y

losas con espesor menor de 20 cm, especialmente en las vigas canales, el tamaño máximo para el agregado grueso será de ¾ ".

Agregado fino

El contratista obtendrá la arena en fuentes que deben someterse a la aprobación del interventor, la aprobación de determinada fuente de suministro no constituye la aprobación de todo el material sacado de ella. El contratista será el responsable de que la calidad de la arena sea uniforme, limpia, densa y libre de lodo y materia organiza. El tamaño debe estar comprendido entre 0.5 mm y 2 mm muy bien gradado. El módulo de finura de la arena debe estar comprendido entre 2.5 y 3.1, el interventor hará periódicamente los análisis de las arenas para el buen control de las mezclas. La obra deberá disponer de los elementos necesarios para facilitar estos análisis. El contratista deberá hacer periódicamente los ensayos de muestras en las arenas para cerciorarse de la bondad de las mismas en cuanto al contenido de arcilla y de materia orgánica. (En todo caso en últimas se hará conforme a los planos últimos constructivos)

Agua

El agua para la mezcla del concreto deberá ser limpia sin ácidos, aceites, sales, materiales orgánicos, limos o cualquier otra sustancia extraña que pueda perjudicar, la calidad del concreto, deberá someterse a pruebas de laboratorio para decidir su posible utilización (aplica solo en el caso que el agua no sea tomada del acueducto municipal o de quebrada que use para captación de acueducto veredal)

Aditivos

No está previsto el uso de aditivos par el concreto a menos que en casos especiales se avise expresamente previa autorización escrita de la interventoría con base en ensayos de laboratorio, o por condiciones extremas del clima. El suministro o incorporación de aditivos usados por el contratista en su provecho será a costo suyo (como es el caso de los acelerantes o los retardantes para evitar las deshidrataciones aceleradas debido a las altas temperaturas que se puedan presentar en el día, y bajas temperaturas en las horas de la noche.

Dosificación

El contratista deberá suministrar el equipo adecuado aprobado por la interventoría para que las cantidades de materiales componentes del concreto se midan al peso o al volumen a juicio del interventor, quien podrá ordenar que se verifique la exactitud de las balanzas, cerciorarse que no haya errores de medida superiores al 1% en más o menos. El agua puede medirse al peso o volumen con variaciones de exactitud que se mantenga por debajo de 1%. Las cantidades de cemento, arena, agregado grueso y agua que el contratista se proponga usar en las mezclas para lograr las resistencias especificadas, deberán ser sometidas a la aprobación de la interventoría, para las correspondientes pruebas de laboratorio. La resistencia de la compresión que se exigirán a los concretos serán en general las siguientes:

Para 28 días:

- Clase A: 3000 psi = 210 kg/ cm2, 334 Kg de cemento por m3 de concreto.
- Clase B: 2500 psi = 175 kg/ cm2, 290 Kg de cemento por m3 de concreto.
- Clase C: 2000 psi = 140 kg/ cm2, 256 Kg de cemento por m3 de concreto.
- Clase D: 1500 psi = 105 kg/ cm2, 220 Kg de cemento por m3 de concreto.
- Clase E: Ciclópeo, concreto clase C con inclusión de un 40% de piedra en volumen.

En casos particulares en que se requieren resistencias superiores o diferentes a las mencionadas, se indicaran en los planos y en los formularios de cantidades de obra. La relación de agua cemento se controlará con la prueba de "Slump", la cual deberá ajustarse a lo especificado en el aparte siguiente:

Consistencia y manejabilidad: (Slump) no se permitirán en concretos con exceso de agua o si en algún momento el concreto tiene una consistencia más allá de los limites especificados será rechazado. No se permitirá que agua adicional sea agregada por los obreros o constructores de los camiones mezcladores si los hubiere, a menos que ello sea solicitado por la interventoría en casos especiales. El hecho de no cumplir con estos requisitos será justificación para rechazar el concreto.

Productos para las Juntas

Los productos para el llenado y sellado de las juntas deben cumplir con los siguientes criterios de funcionamiento:

- Impermeabilizar las juntas del pavimento de losas de concreto para evitar la entrada de agua a las capas inferiores y así minimizar los riesgos de degradación de las diferentes capas a mediano o largo plazo.
- Prevenir la inserción de partículas.
- Proteger las esquinas de las juntas de su desportillamiento.
- Tener buena resistencia a la fatiga, al corte y a la tracción.
- Tener buena resistencia al envejecimiento (rayos ultravioletas, agua.) y a algunos agentes químicos (hidrocarburos).
- En el caso de juntas de expansión, el material de relleno debe permitir el movimiento libre de la junta sin separarse de su caras, tanto al contraerse como al expandirse.

Material de sello

El material de sello podrá ser de silicona o de aplicación en caliente de acuerdo con las disposiciones de diseño y construcción de las juntas, presentada por el constructor y aprobadas por el interventor.

El material de relleno para juntas de expansión debe ser suministrado en pieza de la altura y largo requeridos para la junta. Previa autorización del Interventor se podría utilizar ocasionalmente dos piezas para completar el largo (nunca la altura), caso en el cual los dos extremos que se juntan deben quedar adecuadamente

asegurados para garantizar la conservación de la forma requerida sin moverse. Los materiales por emplear deben cumplir con alguna de las normas AASHTO M-33, M-153 o M-213.

Equipo

Los principales equipos y herramientas requeridos para la elaboración de concretos y la construcción de estructuras con dicho material, son los siguientes:

Formaleta y obra falsa

El Constructor deberá suministrar e instalar todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por el Interventor. Las formaletas podrán ser de madera o metálicas y se deberán poder ensamblar firmemente y tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes u otras desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni se pueda escapar el mortero. Las formaletas de madera podrán ser de tabla cepillada o de tríplex, y deberán tener un espesor uniforme.

La obra falsa o armazones provisionales deberán ser construidos sobre cimientos suficientemente resistentes para soportar las cargas sin asentamientos perjudiciales. Toda la obra falsa deberá ser diseñada y construida con la solidez necesaria que le permita soportar, sin sufrir deformación apreciable, las cargas a que estará sometida, las cuales deberán incluir, además del peso de la superestructura, las correspondientes a las formaletas, arriostramientos, pistas de tráfico y demás cargas que le puedan ser impuestas durante la construcción.

Elementos para la colocación del concreto

El Constructor deberá disponer de los medios de colocación del concreto que permitan una buena regulación de la cantidad de mezcla depositada, para evitar salpicaduras, segregación y choques contra las formaletas o el refuerzo.

Vibradores

Los vibradores para compactación del concreto deberán ser de tipo interno, y deberán operar a una frecuencia no menor de seis mil (6.000) ciclos por minuto y ser de una intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales.

Equipos varios

El Constructor deberá disponer de elementos para usos varios, entre ellos los necesarios para la ejecución de juntas, la corrección superficial del concreto terminado, la aplicación de productos de curado, equipos para limpieza, etc.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida del concreto estructural será el metro cúbico (m3), aproximado al décimo de metro cúbico, de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, debidamente acabada y curada y aceptada a satisfacción por el Interventor. El volumen se determinará multiplicando la longitud horizontal, medida a lo largo de la estructura, por el ancho y espesor especificados en los planos o modificados por el Interventor. No se medirá, para los fines de pago, ninguna obra ejecutada por fuera de las dimensiones o líneas establecidas en los documentos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación y alquiler de las fuentes de las cuales se extraerán los agregados pétreos, así como el descapote y la preparación de las zonas por explotar y la adecuación paisajística de las fuentes para recuperar sus características hidrológicas superficiales al terminar la explotación.

1.3.3 PASADORES DE TRANSFERENCIA
1.3.4 PASADORES DE ANCLAJE

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los planos del proyecto, de esta especificación y de las instrucciones y recomendaciones dadas por el Interventor.

Planos y despiece

Antes de cortar el material según las formas indicadas en los planos, el Constructor deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado. Si los planos no los muestran, las listas y diagramas deberán ser preparados por el Constructor para la aprobación del Interventor, pero tal aprobación no exime a aquel de su responsabilidad por la exactitud de los mismos. En este caso, el Constructor deberá contemplar el costo de la elaboración de las listas y diagramas mencionados, en los precios de su oferta.

Si el Constructor desea replantear una junta de construcción en cualquier parte de una estructura para la cual el Interventor le haya suministrado planos de refuerzo y listas de despiece, y dicho replanteo es aprobado por el Interventor, el Constructor deberá revisar, a sus expensas, los planos y listas de despiece que correspondan a la junta propuesta, y someter las modificaciones respectivas para aprobación del Interventor, al menos treinta (30) días antes de la fecha prevista para el corte y doblamiento del refuerzo para dicha parte de la obra. Si por cualquier razón el Constructor no cumple con este replanteo, la junta y el refuerzo correspondiente deberán ser dejados sin modificación alguna, según se muestre en los planos suministrados por el Interventor.

Suministro y almacenamiento

Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote o colada correspondiente. El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y ambientes corrosivos.

Doblamiento

Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Interventor. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, no deben ser menores de los indicados en la Tabla.

TABLA 4-DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLAMIENTO.

NUMERO DE BARRA	DIAMETRO MINIMO
2 a 8 6M a 25M	6 diámetros de la barra
9 a 11 32M	8 diámetros de la barra
14 y 18 45M y 55M	10 diámetros de la barra

El diámetro mínimo de doblamiento para estribos de barras No. 5 y 16M o menores no debe ser menos de cuatro (4) veces el diámetro. Para barras mayores a la No. 5 y 16M se doblarán con los diámetros mínimos establecidos. El doblamiento de las barras se realizará en frío y a una velocidad moderada. Deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores de cinco grados centígrados (5° C).

Colocación y amarre

Todo acero de refuerzo al ser colocado en la obra y antes de la fundición del concreto, deberá estar libre de polvo, escamas de óxido, rebabas, pintura, aceite, grasa o cualquier otro tipo de suciedad que pueda afectar la adherencia del acero en el concreto. Todo mortero seco deberá ser quitado del acero.

Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de las formaletas deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, silletas de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Las silletas de metal que entren en contacto con la superficie exterior del concreto, deberán ser galvanizadas. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o ladrillos quebrantados, tubería de metal o bloques de madera.

Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones, excepto en el caso de espaciamientos menores de 300 mm, para lo cual se amarrarán alternadamente. El alambre usado para el amarre deberá ser del tipo negro calibre número diez y ocho (No. 18). No se permitirá la soldadura en las intersecciones de las barras de refuerzo. Si el refuerzo de malla se suministra en rollos para ser usados en superficies planas, la malla deberá ser enderezada en láminas planas, antes de su colocación.

En estructuras cuyo objeto y alcance estén contemplados por las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10, las barras de refuerzo deberán quedar colocadas de tal manera, que la distancia libre entre barras paralelas colocadas en una fila, no sea menor que el diámetro de la barra, no menor de veinticinco milímetros (25 mm), ni menor de uno con treinta y tres (1.33) veces el tamaño máximo del agregado grueso.

Cuando se coloquen dos o más filas de barras, las de las filas superiores deberán colocarse directamente encima de las de la fila inferior y la separación libre entre filas no deberá ser menor de veinticinco milímetros (25 mm).

En estructuras cobijadas por el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes-1995, las barras de refuerzo deberán quedar colocadas de tal manera, que la distancia libre entre barras paralelas colocadas en una fila o capa, no sea menor que uno con cinco (1.5) veces el diámetro de la barra, no menor de treinta y ocho milímetros (38 mm), ni menor de uno con cinco (1.5) veces el tamaño máximo del agregado grueso.

Cuando se coloquen dos o más filas (o capas) de barras, las barras superiores deberán colocarse directamente encima de las inferiores y la separación libre entre filas no deberá ser menor de treinta y cinco milímetros (35 mm), no menor que el diámetro de la barra, ni menor de uno con treinta y tres (1.33) veces el tamaño del agregado grueso.

El Interventor deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el Constructor inicie la colocación del concreto.

Traslapos y uniones

Los traslapos de las barras de refuerzo deberán cumplir los requisitos de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 y el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes y se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el Interventor, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto.

El Constructor podrá introducir traslapos y uniones adicionales, en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por el Interventor, que los traslapos y uniones en barras adyacentes queden alternados según lo exija éste, y que el costo del refuerzo adicional requerido sea asumido por el Constructor. En los traslapos, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de tal manera, que mantengan la alineación y su espaciamiento, dentro

de las distancias libres mínimas especificadas, en relación a las demás varillas y a las superficies del concreto.

El Constructor podrá reemplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla las normas de la American Welding Society, AWS D1.4. En tal caso, los soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados por el Interventor de acuerdo con los requisitos de la AWS y las juntas soldadas deberán ser revisadas radiográficamente o por otro método no destructivo que esté contemplado por la práctica. El costo de este reemplazo y el de las pruebas de revisión del trabajo así ejecutado, correrán por cuenta del Constructor.

Las láminas de malla o parrillas de varillas deberán traslaparse suficientemente entre sí, para mantener una resistencia uniforme y se deberán asegurar en los extremos y bordes. El traslapo de borde deberá ser, como mínimo, igual a un (1) espaciamiento en ancho.

Cuantías del refuerzo

Se deben cumplir en toda sección de un elemento estructural con las disposiciones de cuantías máximas y mínimas establecidas en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 y el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes

MATERIALES

Barras de refuerzo

Deberán cumplir con las que sean pertinentes de las siguientes normas, según se establezcan en los planos del proyecto: NTC 161, 248 y 2289; AASHTO M-31 y ASTM A-706. El refuerzo liso solo se permite en estribos, refuerzo de retracción y temperatura o refuerzo en espiral y no puede utilizarse como refuerzo longitudinal a flexión. No se permite acero liso en refuerzo longitudinal ni transversal de elementos que sean parte del sistema de resistencia sísmica, exceptuando en las espirales.

Mallas electrosoldadas

Los alambres para mallas y las mallas en sí deberán cumplir con las siguientes normas, según se establezcan en los planos del proyecto: NTC 1925 y 2310; ASTM A-185 y A-497; AASHTO M-32, M-55, M-221 y M-225. En mallas de alambre liso, las intersecciones soldadas no deben estar espaciadas a más de 300 mm, ni a más de 400 mm en mallas de alambre corrugado, excepto cuando las mallas se utilizan como estribos.

Masas teóricas de las barras de refuerzo

Para efectos de la comprobación de la designación y pago de las barras, se considerarán las masas unitarias que se indican en las siguientes tablas. Los números de designación, son iguales al número de octavos de pulgada del diámetro nominal de referencia.

TABLA 6. MASA DE LAS BARRAS POR UNIDAD DE LONGITUD, (DIÁMETROS BASADOS EN OCTAVOS DE PULGADA).

BARRA No.	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	DIÁMETRO NOMINAL (pulgadas)	MASA (kg/m)
2	6.4	¼	0.25
3	9.5	3/8	0.56
4	12.7	½	1.00
5	15.7	5/8	1.55
6	19.1	¾	2.24
7	22.2	7/8	3.04
8	25.4	1	3.97
9	28.7	1 1/8	5.06
10	32.3	1 ¼	6.41
11	35.8	1 3/8	7.91
14	43.0	1 ¾	11.38
18	57.3	2 ¼	20.24

TABLA 7- MASA DE LAS BARRAS POR UNIDAD DE LONGITUD, (DIÁMETROS BASADOS EN MILÍMETROS)

BARRA	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	MASA (kg/m)
6M	6.0	0.22
8M	8.0	0.39
10M	10.0	0.62
12M	12.0	0.89
16M	16.0	1.58
18M	18.0	2.00
20M	20.0	2.47
22M	22.0	2.98
25M	25.0	3.85
32M	32.0	6.31
45M	45.0	12.48
55M	55.0	18.64

Pasadores o barras pasajuntas

En el caso que se recomienden por el diseño, en las juntas que muestran los documentos técnicos del proyecto, se colocarán pasadores como mecanismo para garantizar la transferencia efectiva de carga entre las losas adyacentes. Las barras serán de acero redondo liso con límite de fluencia (fy) mínimo de 280 MPa (2800 kg/cm2). En general, las barras deben estar libres de cualquier imperfección o deformación que restrinja el deslizamiento libre del concreto. Cualquier cambio en estos debe ser aprobado por el interventor.

Equipo

Se requiere de equipo adecuado para el corte y doblado de las barras de refuerzo. Si se autoriza el empleo de soldadura, el Constructor deberá disponer del equipo apropiado para dicha labor. Se requieren, además, elementos que permitan asegurar correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el kilogramo (kg), aproximado al décimo de kilogramo, de acero de refuerzo para estructuras de concreto realmente suministrado y colocado en obra y debidamente aceptado por el

Interventor. Cuando el cómputo de la fracción decimal resulte mayor o igual a cinco centésimas de kilogramo (≥0.05 kg), la aproximación se realizará por exceso y si resulta menor a cinco centésimas de kilogramo (<0.05 kg), la aproximación se realizará por defecto.

La medida no incluye el peso de soportes, separadores, silletas de alambre o elementos similares utilizados para mantener el refuerzo en su sitio; ni los empalmes adicionales a los indicados en los planos, que hayan sido autorizados por el Interventor, para conveniencia del Constructor. Tampoco se medirá el acero específicamente estipulado para pago en otros renglones del contrato. Si se sustituyen barras a solicitud del Constructor y como resultado de ello se usa más acero del que se ha especificado, no se medirá la cantidad adicional. La medida para barras se basará en la masa computada para los tamaños y longitudes de barras utilizadas, usando las masas unitarias indicadas.

La medida para malla de alambre será el producto del área en metros cuadrados de malla efectivamente incorporada y aceptada en la obra por su masa real en kilogramos por metro cuadrado (kg/m2), aproximada al kilogramo completo. Cuando el cómputo de la fracción decimal resulte mayor o igual a medio kilogramo (≥0.5 kg), la aproximación se realizará por exceso y si resulta menor a medio kilogramo (<0.5 kg), la aproximación se realizará por defecto. No se medirán cantidades en exceso de las indicadas en los planos del proyecto o las ordenadas por el Interventor.

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, ensayos, transportes, almacenamiento, corte, desperdicios, doblamiento, limpieza, colocación y fijación del refuerzo y por toda mano de obra, materiales, patentes, equipos e imprevistos necesarios para terminar correctamente el trabajo, de acuerdo con los planos, con esta especificación y con las instrucciones del Interventor.

El precio unitario deberá incluir, también, todos los costos por concepto de elaboración de listas de despiece y diagramas de doblado cuando ellos no hayan sido suministrados, por el suministro e instalación de abrazaderas, separadores, silletas de alambre o cualquier otro elemento utilizado para sostener y mantener el refuerzo en su sitio, así como los de la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos y todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

No habrá lugar a pago separado por el acero de refuerzo para concreto colocado con el propósito de reemplazar estructuras de concreto que se deterioren o queden defectuosas o en el concreto que el Constructor haya utilizado para su conveniencia con o sin autorización del Interventor. Tampoco se pagará por separado el acero cuyo pago se haya estipulado en otras unidades de obra del Contrato, ni por los trabajos de soldadura que se autoricen para uniones soldadas en reemplazo de uniones traslapadas.

1.3.5 CORTE Y SELLADO DE JUNTAS

Esta especificación se refiere al corte mecanizado, oportuno y adecuado, de juntas transversales y longitudinales para el pavimento construido en concreto hidráulico, y de acuerdo con las modulaciones definidas por la Interventoría y al lavado, limpieza, secado y sellado de las juntas transversales y longitudinales. El detalle de las especificaciones generales, se encuentran contenidas en la especificación Invias 500-13.

El contratista será responsable de verificar el momento oportuno y preciso en que el concreto vaciado ha adquirido la resistencia necesaria para soportar sin daño las varias cargas generadas por la operación del equipo de corte y para soportar el corte mismo sin que se causen desbordes.

Para el corte de las juntas de concreto se deberán usar equipos con disco de diamante o de algún otro elemento que permita obtener resultados equivalentes y el personal que los opera debe ser idóneo para garantizar que dicha labor se desarrolle sin generar desportillamientos o agrietamientos en las zonas de corte.

El sistema de sellado de juntas deberá garantizar la hermeticidad del espacio sellado, la adherencia del sello a las caras de la junta, la resistencia al arrastre por las llantas de los vehículos, la resistencia a la acción del agua, de los solventes, de los rayos ultravioleta y a la acción de la gravedad y el calor, con materiales estables y elásticos

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medida se hace por metro lineal (ML). El valor de este ítem incluirá el equipo, herramientas, materiales y mano de obra que requieran las labores anteriormente descritas y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para la correcta ejecución de esta tarea.

1.4 URBANISMO

1.4.1 BORDILLO EN CONCRETO 3,000 PSI, VACIADO IN SITU; INCLUYE LA PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE APOYO

Ejecución de bordillo en concreto fundido en sitio según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.
- Consultar NSR 10.
- Estudiar y definir formaletas a emplear.
- Aplicar desmoldantes.
- Colocar refuerzo de acero

- Preparar el concreto y vaciar sobre formaleta.
- Realizar el acabado final con llana metálica.
- Desencofrar elementos Ver Tabla C 6.4 tiempos mínimos de remoción de encofrados.

MATERIALES

- Concreto 3000 psi - 210 kg/cm3
- Acero de refuerzo
- Desmoldante
- Distanciadores
- Formaleta remates y prefabricados
- Puntilla c/cabeza 2"

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro lineal (ml) del elemento en concreto debidamente ejecutados de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

1.4.2 ACERO DE REFUERZO PARA BORDILLOS

Esta especificación se refiere a la ejecución de las operaciones de suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, colocación y amarre del acero para refuerzo en las estructuras de concreto y demás obras que requieran de este elemento; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos de cada caso, y lo indicado en el Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistentes NRS-2010 o las instrucciones del Interventor.

Las varillas de refuerzo (lisas o corrugadas), serán suministradas por el Contratista libres de defectos, dobladuras y curvas que no puedan ser enderezadas. Se utilizarán varillas redondas corrugadas, grado 60 con un esfuerzo de cedencia fy = 4200 Kg/cm². Para diámetros menores de 10 mm, se utilizarán varillas redondas lisas grado 40 con esfuerzo de cedencia fy = 2800 Kg/cm2, de acuerdo con los planos los cuales se ajustarán al Código Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes NSR-2010 en su capítulo C.3, sección C.3.5, o en su defecto las normas ASTM-615-68, ASTM A 496 y A-49 y ASTM-1562 respectivamente.

Las labores inherentes a esta especificación, se ejecutarán con los equipos y herramientas adecuadas para desarrollar a cabalidad las actividades de fabricación, transporte, almacenamiento y montaje.

Listas y Diagramas de despiece. Cuando los planos de construcción no incluyan "cuadros de hierros", el CONTRATISTA deberá prepararlos y someterlos a la aprobación de la INTERVENTORÍA con una anticipación no menor de quince (15) días, antes de ordenar el corte y doblado de las varillas. Dicha aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad por la exactitud de las listas y diagramas de despiece, ni de suministrar, doblar y colocar el refuerzo en forma correcta de acuerdo con estas especificaciones.

Colocación del Refuerzo. El corte, doblamiento, limpieza, colocación, amarre, separación, recubrimiento y detalles especiales del acero de refuerzo, se harán cumpliendo la norma ICONTEC-2000.

Las varillas de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse en la obra varillas que estén parcialmente embebidas en el concreto, salvo cuando así se indique en los planos o lo autorice el INTERVENTOR. Salvo aprobación escrita de la INTERVENTORÍA NO se permitirá sustituir refuerzo de un diámetro por otro. El Contratista deberá solicitar con un mínimo de veinticuatro (24) horas al vaciado del concreto, la revisión, colocación y aprobación del acero de refuerzo por la INTERVENTORÍA.

Las varillas de refuerzo, antes de su colocación en la obra e inmediatamente antes de la colocación del concreto, serán revisadas cuidadosamente y estarán libres en lo posible de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

Las varillas serán dobladas, cortadas, y dispuestas en las dimensiones y con la configuración indicada en los planos y dentro de las tolerancias especificadas en el ACI 315, Capítulo 4.

Los espaciadores en concreto prefabricado, ó espaciadores plásticos aprobados por la INTERVENTORÍA, deberán insertarse entre el refuerzo y la superficie interna de la formaleta, en forma tal, que la cobertura del concreto sea mantenida hasta terminar el vaciado. El refuerzo debe ser cuidadosamente localizado en las formaletas y firmemente sostenido en su lugar antes y durante la colocación del concreto. Igualmente, es necesario instalar soportes adecuados para prevenir el desplazamiento durante la construcción. Estos soportes deberán ser suficientes tanto en número como en resistencia, para asegurar la posición correcta de las varillas.

La separación mínima recomendable para varillas redondas debe ser de una (1) vez el diámetro de las mismas, pero no menor de 25 mm ni de 1-1/3 veces el tamaño máximo del agregado. Durante la colocación del concreto se vigilará en todo momento, que se conserven inalteradas las distancias entre las varillas y la de éstas a las caras internas de la formaleta.

El refuerzo se puede almacenar en el piso sobre plataformas, rodillos de madera u otro soporte aprobado con el fin de evitar contactos con el terreno.

Recubrimiento para el Refuerzo. El recubrimiento mínimo para el refuerzo será el indicado en los planos de construcción.

Ganchos, Doblajes y Empalmes en las Barras. Los ganchos y doblajes para estribos y anillos, se harán sobre un soporte vertical que tenga un diámetro no menor de dos (2) veces el diámetro de la varilla.

El Contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamiento de los refuerzos, ni los doblajes indicados sin autorización del INTERVENTOR. Los empalmes de las barras se ejecutarán en forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado, requerirá autorización del INTERVENTOR. Los empalmes en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden tan distantes entre sí como sea posible y cuidando que no estén en la zona de máxima solicitación. Los traslapos de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El acero de refuerzo, debidamente recibido por la INTERVENTORÍA, se medirá: Por kilogramo (KG) Figurado y armado.

1.5 SEÑALIZACION

1.5.1 SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA DE TRAFICO, LINEA DE DEMARCACION CON MICROESFERA DE VIDRIO, ANCHO=12CMS.

Las líneas longitudinales se emplean para delimitar carriles y calzadas; para indicar zonas con y sin prohibición de adelantar o cambiar de carril; zonas con prohibición de estacionar; y para delimitar carriles de uso exclusivo de determinados tipos de vehículos, por ejemplo, carriles exclusivos de bicicletas, motocicletas o buses.

Atendiendo al elemento de la vía que identifican, las líneas de demarcación se clasifican en:

- Líneas "centrales" que separan flujos opuestos
- Líneas que separan carriles
- Líneas de borde de pavimento

En el presente ítem se hace referencia a la aplicación de pintura en conjunto con la aplicación de microesferas de vidrio, estas últimas, se disponen en la superficie de ciertas marcas viales para proporcionar retrorreflexión (visibilidad nocturna a las marcas). La durabilidad de esta retrorreflexión depende, sin embargo, del conjunto pintura/microesferas y de la resistencia al desgaste del material base.

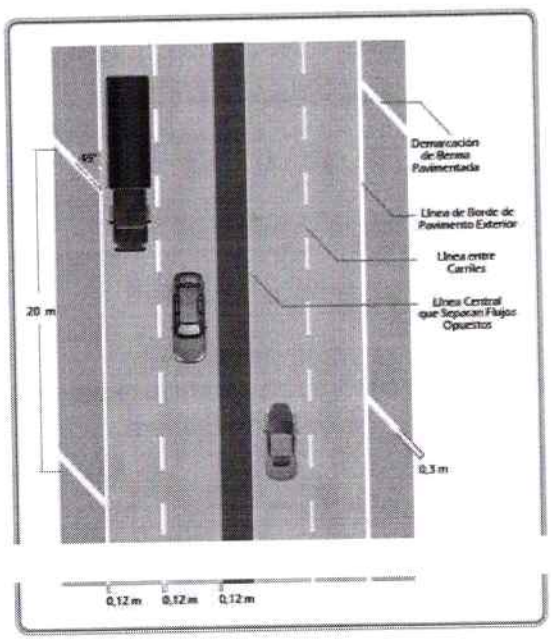
Por la importancia de su función en la visibilidad nocturna, las normativas sobre señalización caracterizan estos productos, limitando su granulometría, el porcentaje de unidades defectuosas admisible, su resistencia a sales y otros agentes químicos y su índice de refracción, además de especificar la cantidad mínima por metro cuadrado que debe añadirse sobre la marca vial para asegurar un nivel mínimo de calidad del factor de la retrorreflexión.

Dimensión de la pintura para línea de demarcación:

Las características geométricas y las dimensiones de las líneas de demarcación obedecen a diferentes criterios de diseño contemplados en el Manual de Señalización Vial y en las normas técnicas. Por lo tanto, es responsabilidad del contratista ejecutar la demarcación de acuerdo con las exigencias establecidas en los documentos.

La demarcación de líneas centrales, entre carriles y de borde de pavimento tienen un ancho de 12cm.

Imagen 3. Dimensión de líneas de demarcación.



Fuente: Manual de Señalización Vial 2015.

Por otra parte, las longitudes de las líneas de borde de pavimento corresponden a la longitud total del tramo a intervenir, mientras que las líneas centrales que separan carriles en el caso de ser segmentadas deben cumplir con la siguiente condición:

El patrón de una línea central segmentada puede variar entre 4 m y 12 m. La relación entre el tramo demarcado y la brecha varía según la velocidad máxima permitida de la vía, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 2. Patrón – Demarcación / Brecha para líneas segmentadas.

Velocidad máxima de la vía (km/h)	Patrón (m)	Relación demarcación-brecha	Largo demarcación	Largo brecha (m)
Mayor a 60	12	4,5 a 7,5	4,5	7,5
Menor o igual a 60	8	3 a 5	3	5
Ciclovía	3	1 a 2	1	2

Fuente: Manual de Señalización Vial 2015.

Así, para una vía con velocidad máxima mayor a 60 km/h, se debe utilizar un patrón de 12 m y una relación 3 a 5, que se traduce en líneas de 4.5 m demarcados seguidos de 7.5 m sin demarcar. Para vías con velocidad máxima menor o igual a 60 km/h, se debe utilizar un patrón de 8 metros y una relación de 3 a 5, resulta en 3 m demarcados y 5 m de brecha. Esta última es la tradicional en las vías urbanas colombianas.

Ubicación:

La ubicación de zonas dónde se aplicará pintura se efectuará conforme a la ubicación dada en el plano del diseño de señalización entregado. En la cual se verificará previamente que el sitio de localización cuente con el área y las características que permita efectuar su aplicación.

Así mismo se deberá garantizar que no se toque o traslape, con elementos existentes en la vía; tales como tacha o estoperoles, bolardos, huecos, juntas, hendiduras, rejillas, alcantarillas, sumideros, y cualquier otro elemento que pueda afectar su instalación y permanencia en la vía.

Instalación:

1. Implementación del Plan de Manejo de Tránsito.
2. Delimitar el área donde se va a pintar con el equipo de protección de obra.
3. Realizar la limpieza del área que se va a pintar.
4. Revolver bien la pintura con la espátula
5. Aplicar el delusor según las especificaciones técnicas recomendadas por el fabricante del producto.
6. Aplicación de la pintura y microesfera de forma simultánea por medio de equipos airless o equipos convencionales de spray.

Imagen 4. Aplicación de pintura con microesferas de vidrio por metro



Fuente: Secretaría de Movilidad de Bogotá.

Materiales:

- Pintura para tráfico base solvente.
- Ajustador dilución pintura base solvente.
- Microesferas reflectivas.

Herramienta:

- Vehículo delineador
- Vehículo de apoyo
- Escoba
- Espátula
- Metro
- Conos y/o barrera para asegurar y señalizar el sitio de trabajo, conforme al plan de manejo de tránsito aprobado.

Recomendaciones:

Se aconseja aplicar en días en que la lluvia y la humedad sean bajos, ya que estos fenómenos retardan el secamiento de la pintura y disminuyen la adherencia.

No aplicar cuando la humedad relativa sea superior al 90% y la superficie de aplicación se encuentre a más de 35°C, ya que se afecta la adherencia.

En lo posible use en su totalidad después de abierto el envase. Limpie sus herramientas con un solvente adecuado.

El trazo final debe quedar de tal manera que en rectas quede sin desviaciones marcadas, lo más recto posible. En caso se diera alguna desviación esta debe ser mínima y tiene que ser muy gradual de tal manera que no se perciba el zigzagueo. La desviación no debe ser mayor a 5 milímetros y se debe verificar cada 2 kilómetros.

En curvas el trazo tiene que mantenerse en lo posible sobre el pre marcado, cualquier desviación, de nuevo, tiene que hacerse de forma gradual para que no se perciban cambios bruscos o codos. El trazo, tanto en el caso de la transición de una recta a una curva o de una curva a una recta, debe de hacerse de forma tangencial y evitar zigzagueos o codos.

Es imprescindible que los responsables de la instalación y mantenimiento de las señales horizontales cuenten con un inventario de ellas y un programa de mantenimiento e inspección, teniendo en cuenta que toda señalización tiene una vida útil que está en función de los materiales utilizados en su fabricación, de la acción del medio ambiente, de agentes externos y de la permanencia de las condiciones que la justifican.

Es necesario que el aplicador pueda graduar la cantidad de microesferas que se añaden a la película de producto, la fuerza con que lo hacen, en función del tipo de producto y su distribución homogénea.

La granulometría de las microesferas debe ser adecuada al espesor de la película del producto sobre el que se aplican, ya que si son demasiado gruesas son arrancadas de la superficie rápidamente por las ruedas de los vehículos, y las demasiado finas se hunden en la película, sin que tengan un efecto inmediato en la visibilidad.

Imagen 5. Microesferas de vidrio sembrada.



Fuente: Secretaría de Movilidad de Bogotá.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de pago será por metro lineal (ML) conforme al precio unitario del contrato instalado a satisfacción del interventor.

El precio unitario cubre todos los costos inherentes al suministro de materiales, insumos, desperdicios, equipos y herramienta menor, localización y preparación de los sitios de colocación, transportes, almacenamiento y colocación, señalización temporal y ordenamiento del tránsito, limpieza, remoción,

transporte y disposición de desperdicios y escombros, en general todo costo adicional requerido para la correcta ejecución del trabajo especificado.

2 CARRERA 16

2.1 PRELIMINARES

2.1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA VIA

Se refiere a los trabajos que deben efectuarse para definir la ubicación y medidas exactas de las obras en el terreno o áreas asignadas para tal efecto de acuerdo con los planos del proyecto o de acuerdo con lo que la interventoría establezca.

Para la localización el contratista deberá ceñirse estrictamente a los planos de localización general del proyecto relacionados con los planos topográficos, para lo cual, empleará sistemas de precisión que le permitan fijar adecuadamente los puntos auxiliares que serán verificados por el interventor para el replanteo posterior. La localización se hará basándose en los puntos de control vertical y horizontal que sirvieran de base para el levantamiento.

Para el replanteo, el contratista se ceñirá a los planos suministrados por el Contratante para la ejecución de esta, de acuerdo con las siguientes recomendaciones técnicas.

- El replanteo estará a cargo de un ingeniero matriculado debiendo certificar este requisito al interventor de la obra.
- La referenciación planimétrica se hará a partir de un mojón de coordenadas correspondientes al sistema empleado para el levantamiento del terreno.
- La referenciación altimétrica se hará a partir de un BM de los empleados para el
- levantamiento del terreno donde sea posible deberá verificarse sobre otro BM.
- Las longitudes se medirán con cinta metálica patronada.
- El estacado y punteo que referenciará los ejes y demás elementos se ejecutará en forma adecuada para garantizar firmeza y estabilidad utilizando materiales de primera calidad (madera, puntillas, etcétera).

Se contará con aparatos de topografía, estacas, plomadas, entre otros. Toda la información deberá ser capturada en medio magnético y ser entregada a la interventoría para su revisión.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medida será por metro cuadrado (m2) de localización y replanteo, la cual solo se medirá y pagará una sola vez al mes. Las áreas levantadas como puntos de referencia no serán medidas y su costo estará a cargo del contratista. La conservación de puntos de referencia será responsabilidad del contratista. Su pago se hará de

acuerdo con el precio pactado en el contrato, el cual deberá incluir la mano de obra, equipos de precisión (estación total, nivel) y demás recursos para su correcta ejecución.

Se incluyen todos los trabajos que tendrán que efectuarse durante la ejecución y terminación de los trabajos, herramientas, materiales, así como la mano de obra.

2.1.2 CONFORMACION DE CALZADA EXISTENTE

Actividad que comprende la adecuación, nivelación y mejoramiento del perfil de una calzada ya construida, mediante la redistribución, corte, relleno y compactación de los materiales existentes, con el fin de restablecer la geometría, pendientes y capacidad estructural definidas en el diseño. Incluye corrección de deformaciones, baches, ondulaciones, recuperación de la sección transversal y preparación de la superficie para recibir capas posteriores de pavimento o habilitar nuevamente el tránsito vehicular.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar planos viales y especificaciones técnicas del proyecto para verificar alineamientos, pendientes y sección transversal.
- Realizar inspección de la calzada existente para identificar deformaciones, baches, zonas blandas y sectores con pérdida de material.
- Retirar material suelto, contaminado o inestable que afecte la conformación.
- Ejecutar corte, escarificación o aflojamiento del material existente mediante motoniveladora o equipo adecuado.
- Redistribuir el material escarificado para conformar la sección transversal según diseño (pendiente transversal, bombeo, peralte).
- Adicionar material granular (si aplica) para completar cotas o mejorar la capacidad estructural.
- Humectar el material hasta alcanzar humedad óptima de compactación.
- Compactar la calzada conformada mediante compactador vibratorio, neumático o pata de cabra, según tipo de material.
- Verificar densidades mediante ensayos de campo (si aplica) y ajustar zonas que no cumplan especificaciones.
- Realizar acabado final con motoniveladora, garantizando uniformidad y continuidad del perfil vial.
- Dejar la superficie lista para recibir capa de base, subbase, afirmado o pavimento, según el proyecto.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida y pago será el metro cúbico (m3) determinando los anchos largos y profundidades los cuales deben coincidir con las medidas de los planos o determinados en bitácora por el interventor y deberá incluir la maquinaria necesaria, herramienta, equipos y mano de obra necesario para su ejecución. Los volúmenes excavados no consignados no se tendrán en cuenta.

2.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS, EXCAVACIONES Y RELLENOS

2.2.1 EXCAVACIÓN MECANICA

Se entiende excavación mayor o igual a 1.5 metros, aquella que se hace a una profundidad menor de tres metros medidos desde la superficie original del terreno excavado. Dicha excavación será la extracción, remoción y acarreo de materiales varios hasta los sitios de acopio interno en obra autorizados por la Interventoría, que es necesaria para la construcción de las obras objeto del contrato y que son realizadas de acuerdo con lo indicado en planos, esquemas o por la Interventoría. Toda sobre excavación que no haya sido previamente autorizada por la Interventoría, será a costo del CONTRATISTA, así como los rellenos y eventuales daños o perjuicios que ella genere, los cuales deberán ser realizados y/o reparados con los materiales y en la forma que ésta previamente apruebe.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Corroborar la conveniencia de realizar la excavación por medios manuales.
- Control de aguas durante todo el proceso de construcción. a Suministro y posible uso de explosivos.
- Suministro de la mano de obra, herramientas y/o equipos necesarios para la extracción y transporte de los materiales excavados incluyendo la distancia de acarreo libre.
- Realizar cortes verticales para excavaciones a poca profundidad, sobre terrenos firmes sobre materiales de relleno, evitando el uso de entibados.
- Realizar cortes inclinados y por trincheras para mayores profundidades y sobre terrenos menos firmes, evitando el uso de entibados.
- Utilizar entibados para terrenos inestables o fangosos o en terrenos firmes cuando las excavaciones tengan profundidades mayores a un metro y se quieran evitar los taludes.
- Depositar la tierra proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida y pago será el metro cúbico (m3) determinando los anchos largos y profundidades los cuales deben coincidir con las medidas de los planos o determinados en bitácora por el interventor y deberá incluir la maquinaria necesaria, herramienta, equipos y mano de obra necesario para su ejecución. Los volúmenes excavados no consignados no se tendrán en cuenta.

2.2.2 RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE

Esta norma tiene por objeto fijar los criterios básicos para el transporte de materiales sobrantes.

Los trabajos incluidos dentro de la presente especificación se clasifican dentro de los siguientes conceptos de trabajo:

a) Cargue de material sobrante.

b) Transporte de material hasta el relleno sanitario. Para todos los conceptos de trabajo en que se incluya el transporte de material, la distancia la necesaria hasta el relleno autorizado.

c) Descargue del material en el Relleno.

Los vehículos destinados para tal fin deben involucrar en su carrocería los contenedores o platones apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos que de contenida en su totalidad, de tal forma que se evite el derrame, pérdida del material o escurrimiento durante el transporte. Los contenedores o platones empleados para este tipo de carga deberán estar en perfecto estado de mantenimiento. Las puertas de descargue de los vehículos que cuenten con ellas, deberán permanecer adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte.

Es obligatorio cubrir la carga transportada con el fin de evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor o platón, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm. a partir del borde superior del contenedor o platón.

Los escombros sobrantes de excavación o demolición deben ser transportados al Relleno Sanitario dentro de un plazo máximo de 24 horas contadas a partir de su disposición.
En todos los casos con posterioridad a la finalización de las obras, se deberá recuperar y restaurar el espacio público utilizado, de acuerdo con su uso, garantizar la reconstrucción total de la infraestructura y la eliminación absoluta de los materiales, elementos y residuos.
Está prohibido el cargue, descargue y almacenamiento temporal o permanente de materiales y elementos de construcción, sobre las áreas de espacio público en desarrollo de la construcción, adecuación, mantenimiento o uso general de obras, actividades, instalaciones y fuentes de material de carácter privado.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida es el metro cúbico (m3), con aproximación a la unidad medida en volquetas.

El retiro de material sobrante se pagará al Contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de precios. Se aclara que es requisito indispensable para el pago del retiro del material, que los materiales transportados hayan sido correctamente dispuestos. En el análisis Unitario el contratista deberá considerar toda la mano de obra, los materiales, las herramientas, el equipo, derechos de botadero, el acarreo interno todos los costos directos e indirectos, que se requieran para la correcta ejecución del ítem.

2.3 PAVIMENTO EN CONCRETO

2.3.1 SUBBASE GRANULAR E=0.25M

Esta actividad comprende el suministro, transporte, colocación, conformación y compactación manual de capas de materiales granulares destinados a servir como soporte estructural de sardineles y/o andenes, de acuerdo con lo que aplique de la especificación Invias 320-13.

Los materiales para la base deben ser pétreos, procedentes de canteras o depósitos aluviales, compuestos por fragmentos de piedra o grava, compactos y durables, con llenante de arena u otro material mineral finamente dividido, libres de terrones de arcilla, materiales vegetales u otros elementos objetables.

Una vez seleccionados los materiales para la sub-base que se va a construir, no podrá introducirse ningún cambio sin el visto bueno de la Interventoría. Si el Contratista desea utilizar fuentes de materiales diferentes a las acordadas inicialmente, debe pedir autorización por escrito presentando los estudios de laboratorio que demuestren que los nuevos materiales propuestos cumplen las especificaciones indicadas en la norma. En este caso los costos por todo trabajo complementario, transporte, pago de derechos de extracción o compra de materiales o de terrenos afectados, correrán por cuenta del Contratista. Así mismo, las nuevas fuentes de materiales deberán contar con cantidad suficiente para garantizar el avance satisfactorio de la obra.

El CONTRATISTA no podrá comenzar el trabajo sin previa aprobación de las fuentes de suministro de los materiales que se quieran utilizar y el acabado aprobado de la superficie sobre la cual descansará la sub-base, incluyendo el bombeo y peraltes y demás obras de carácter definitivo o provisional necesarias para mantener drenada la vía. La aprobación de las fuentes de materiales por parte de la Interventoría no exonera al Contratista de su responsabilidad con respecto a la calidad de la obra.

La compactación en zonas de andenes, sardineles u otras estructuras, se ejecutará con equipo manual o mecánico adecuado, tomando todas las precauciones necesarias para generar afectaciones. El Contratista costeará por su cuenta el valor de las reparaciones por los daños que ocasione su trabajo, sin derecho a remuneración alguna.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medida se hace por metro cúbico (M3). El valor de este ítem incluirá el equipo, herramientas, materiales y mano de obra que requieran las labores descritas en la especificación referida y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para la correcta ejecución de esta tarea.

2.3.2 PAVIMENTO RIGIDO EN CONCRETO DE 3.000 PSI, ESPERSOR = 0,15 CM

Este trabajo consiste en la colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento Portland, con resistencia a la flexión MR 41 utilizados para la construcción de las losas, de acuerdo con los planos del proyecto, especificación Invias 500-13 y las instrucciones del Interventor.

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y vibrado de una mezcla de concreto hidráulico, colocada formando losas como rodadura de la estructura de un pavimento, con o sin refuerzo; la ejecución de juntas entre losas, el acabado, el curado y demás actividades necesarias para la correcta construcción del pavimento, de acuerdo con esta especificación y de conformidad con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto o determinados por el Interventor.

MATERIALES

Cemento

El cemento utilizado será del tipo Pórtland. Si los documentos del proyecto o una especificación particular no señalan algo diferente, se podrán emplear los denominados Tipo I, 1M ó 3, de acuerdo con la nomenclatura establecida en la norma NTC-30. El Constructor deberá seleccionar y utilizar un mismo tipo de cemento, tanto en calidad como en marca. Cualquier cambio de estas condiciones exigirá un nuevo diseño de la mezcla. Deberá cumplir lo especificado en las normas NTC 121 (especificaciones físicas y mecánicas) y NTC 321 (especificaciones químicas). Se deben realizar registros de las fechas de fabricación y de almacenamiento. No se podrá emplear cemento recién fabricado ya que por su temperatura puede afectar la mezcla.

Agregados

Los agregados gruesos y finos para la fabricación de concretos deberán conformarse con las especificaciones de la designación C – 33 de la ASTM. En todo caso cuando los agregados no sean suministrados por una trituradora que certifique la calidad de los mismos, se procederá a extraerlos de cantera o río si es material de arrastre, previa autorización y visto bueno de la interventoría, en caso de existir alguna duda sobre la calidad de los materiales se tomara una muestra y se enviara al laboratorio para su respectivo análisis.

Agregado grueso

El agregado grueso será grava tamizada o roca triturada lavada, de la mejor calidad obtenible en fuentes aprobadas por el interventor. El contratista deberá controlar que los despachos de material se hagan de determinada fuente, sean de calidad uniforme y vengan libres de lodó y material orgánico, la calidad del material sometido a la prueba de desgaste en la máquina de los ángeles, no debe causar un desgaste superior al 40% en peso.

Los tamaños de los agregados gruesos pueden variar entre ½ " y 1 ½ ", loa agregados no pueden presentar planos de exfoliación definidos y deben provenir de piedras o rocas de grano fino. Si por dificultades locales fuera necesaria alguna excepción en los límites anteriores, ellas deben acordarse con el interventor.

El tamaño del agregado grueso será de 1 ½ "para muros y losas con espesor mayor de 20 cm, y donde no haya concentración tan grande de acero de refuerzo que exija el uso de un tamaño menor. Para muros y losas con espesor menor de 20 cm, especialmente en las vigas canales, el tamaño máximo para el agregado grueso será de ¾ ".

Agregado fino

El contratista obtendrá la arena en fuentes que deben someterse a la aprobación del interventor, la aprobación de determinada fuente de suministro no constituye la aprobación de todo el material sacado de ella. El contratista será el responsable de que la calidad de la arena sea uniforme, limpia, densa y libre de

lodo y materia organiza. El tamaño debe estar comprendido entre 0.5 mm y 2 mm muy bien gradado. El módulo de finura de la arena debe estar comprendido entre 2.5 y 3.1, el interventor hará periódicamente los análisis de las arenas para el buen control de las mezclas. La obra deberá disponer de los elementos necesarios para facilitar estos análisis. El contratista deberá hacer periódicamente los ensayos de muestras en las arenas para cerciorarse de la bondad de las mismas en cuanto al contenido de arcilla y de materia orgánica. (En todo caso en últimas se hará conforme a los planos últimos constructivos)

Agua

El agua para la mezcla del concreto deberá ser limpia sin ácidos, aceites, sales, materiales orgánicos, limos o cualquier otra sustancia extraña que pueda perjudicar, la calidad del concreto, deberá someterse a pruebas de laboratorio para decidir su posible utilización (aplica solo en el caso que el agua no sea tomada del acueducto municipal o de quebrada que use para captación de acueducto veredal)

Aditivos

No está previsto el uso de aditivos par el concreto a menos que en casos especiales se avise expresamente previa autorización escrita de la interventoría con base en ensayos de laboratorio, o por condiciones extremas del clima. El suministro o incorporación de aditivos usados por el contratista en su provecho será a costo suyo (como es el caso de los acelerantes o los retardantes para evitar las deshidrataciones aceleradas debido a las altas temperaturas que se puedan presentar en el día, y bajas temperaturas en las horas de la noche.

Dosificación

El contratista deberá suministrar el equipo adecuado aprobado por la interventoría para que las cantidades de materiales componentes del concreto se midan al peso o al volumen a juicio del interventor, quien podrá ordenar que se verifique la exactitud de las balanzas, cerciorarse que no haya errores de medida superiores al 1% en más o menos. El agua puede medirse al peso o volumen con variaciones de exactitud que se mantenga por debajo de 1%. Las cantidades de cemento, arena, agregado grueso y agua que el contratista se proponga usar en las mezclas para lograr las resistencias especificadas, deberán ser sometidas a la aprobación de la interventoría, para las correspondientes pruebas de laboratorio. La resistencia de la compresión que se exigirán a los concretos serán en general las siguientes:

Para 28 días:

- Clase A: 3000 psi = 210 kg/ cm2, 334 Kg de cemento por m3 de concreto.
- Clase B: 2500 psi = 175 kg/ cm2, 290 Kg de cemento por m3 de concreto.
- Clase C: 2000 psi = 140 kg/ cm2, 256 Kg de cemento por m3 de concreto.
- Clase D: 1500 psi = 105 kg/ cm2, 220 Kg de cemento por m3 de concreto.
- Clase E: Ciclópeo, concreto clase C con inclusión de un 40% de piedra en volumen.

En casos particulares en que se requieren resistencias superiores o diferentes a las mencionadas, se indicaran en los planos y en los formularios de cantidades de obra. La relación de agua cemento se controlará con la prueba de "Slump", la cual deberá ajustarse a lo especificado en el aparte siguiente:

Consistencia y manejabilidad: (Slump) no se permitirán en concretos con exceso de agua o si en algún momento el concreto tiene una consistencia más allá de los limites especificados será rechazado. No se permitirá que agua adicional sea agregada por los obreros o constructores de los camiones mezcladores si los hubiere, a menos que ello sea solicitado por la interventoría en casos especiales. El hecho de no cumplir con estos requisitos será justificación para rechazar el concreto.

Productos para las Juntas

Los productos para el llenado y sellado de las juntas deben cumplir con los siguientes criterios de funcionamiento:

- Impermeabilizar las juntas del pavimento de losas de concreto para evitar la entrada de agua a las capas inferiores y así minimizar los riesgos de degradación de las diferentes capas a mediano o largo plazo.
- Prevenir la inserción de partículas.
- Proteger las esquinas de las juntas de su desportillamiento.
- Tener buena resistencia a la fatiga, al corte y a la tracción.
- Tener buena resistencia al envejecimiento (rayos ultravioletas, agua.) y a algunos agentes químicos (hidrocarburos).
- En el caso de juntas de expansión, el material de relleno debe permitir el movimiento libre de la junta sin separarse de su caras, tanto al contraerse como al expandirse.

Material de sello

El material de sello podrá ser de silicona o de aplicación en caliente de acuerdo con las disposiciones de diseño y construcción de las juntas, presentada por el constructor y aprobadas por el interventor.

El material de relleno para juntas de expansión debe ser suministrado en pieza de la altura y largo requeridos para la junta. Previa autorización del Interventor se podría utilizar ocasionalmente dos piezas para completar el largo (nunca la altura), caso en el cual los dos extremos que se juntan deben quedar adecuadamente asegurados para garantizar la conservación de la forma requerida sin moverse. Los materiales por emplear deben cumplir con alguna de las normas AASHTO M-33, M-153 o M-213.

Equipo

Los principales equipos y herramientas requeridos para la elaboración de concretos y la construcción de estructuras con dicho material, son los siguientes:

Formaleta y obra falsa

El Constructor deberá suministrar e instalar todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por el Interventor. Las formaletas podrán ser de madera o metálicas y se deberán poder ensamblar firmemente y tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes u otras desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni se pueda escapar el mortero. Las formaletas de madera podrán ser de tabla cepillada o de tríplex, y deberán tener un espesor uniforme.

La obra falsa o armazones provisionales deberán ser construidos sobre cimientos suficientemente resistentes para soportar las cargas sin asentamientos perjudiciales. Toda la obra falsa deberá ser diseñada y construida con la solidez necesaria que le permita soportar, sin sufrir deformación apreciable, las cargas a que estará sometida, las cuales deberán incluir, además del peso de la superestructura, las correspondientes a las formaletas, arriostramientos, pistas de tráfico y demás cargas que le puedan ser impuestas durante la construcción.

Elementos para la colocación del concreto

El Constructor deberá disponer de los medios de colocación del concreto que permitan una buena regulación de la cantidad de mezcla depositada, para evitar salpicaduras, segregación y choques contra las formaletas o el refuerzo.

Vibradores

Los vibradores para compactación del concreto deberán ser de tipo interno, y deberán operar a una frecuencia no menor de seis mil (6.000) ciclos por minuto y ser de una intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales.

Equipos varios

El Constructor deberá disponer de elementos para usos varios, entre ellos los necesarios para la ejecución de juntas, la corrección superficial del concreto terminado, la aplicación de productos de curado, equipos para limpieza, etc.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida del concreto estructural será el metro cúbico (m3), aproximado al décimo de metro cúbico, de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, debidamente acabada y curada y aceptada a satisfacción por el Interventor. El volumen se determinará multiplicando la longitud horizontal, medida a lo largo de la estructura, por el ancho y espesor especificados en los planos o modificados por el Interventor. No se medirá, para los fines de pago, ninguna obra ejecutada por fuera de las dimensiones o líneas establecidas en los documentos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación y alquiler de las fuentes de las cuales se extraerán los agregados pétreos, así como el descapote y la preparación de las zonas por explotar y la adecuación paisajística de las fuentes para recuperar sus características hidrológicas superficiales al terminar la explotación.

2.3.3 PASADORES DE TRANSFERENCIA
2.3.4 PASADORES DE ANCLAJE

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los planos del proyecto, de esta especificación y de las instrucciones y recomendaciones dadas por el Interventor.

Planos y despiece

Antes de cortar el material según las formas indicadas en los planos, el Constructor deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado. Si los planos no los muestran, las listas y diagramas deberán ser preparados por el Constructor para la aprobación del Interventor, pero tal aprobación no exime a aquel de su responsabilidad por la exactitud de los mismos. En este caso, el Constructor deberá contemplar el costo de la elaboración de las listas y diagramas mencionados, en los precios de su oferta.

Si el Constructor desea replantear una junta de construcción en cualquier parte de una estructura para la cual el Interventor le haya suministrado planos de refuerzo y listas de despiece, y dicho replanteo es aprobado por el Interventor, el Constructor deberá revisar, a sus expensas, los planos y listas de despiece que correspondan a la junta propuesta, y someter las modificaciones respectivas para aprobación del Interventor, al menos treinta (30) días antes de la fecha prevista para el corte y doblamiento del refuerzo para dicha parte de la obra. Si por cualquier razón el Constructor no cumple con este replanteo, la junta y el refuerzo correspondiente deberán ser dejados sin modificación alguna, según se muestre en los planos suministrados por el Interventor.

Suministro y almacenamiento

Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote o colada correspondiente. El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y ambientes corrosivos.

Doblamiento

Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Interventor. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, no deben ser menores de los indicados en la Tabla.

TABLA 4-DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLAMIENTO.

NÚMERO DE BARRA	DIÁMETRO MÍNIMO
2 a 8 6M a 25M	6 diámetros de la barra
9 a 11 32M	8 diámetros de la barra
14 y 18 45M y 55M	10 diámetros de la barra

El diámetro mínimo de doblamiento para estribos de barras No. 5 y 16M o menores no debe ser menos de cuatro (4) veces el diámetro. Para barras mayores a la No. 5 y 16M se doblarán con los diámetros mínimos establecidos. El doblamiento de las barras se realizará en frío y a una velocidad moderada. Deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores de cinco grados centígrados (5° C).

Colocación y amarre

Todo acero de refuerzo al ser colocado en la obra y antes de la fundición del concreto, deberá estar libre de polvo, escamas de óxido, rebabas, pintura, aceite, grasa o cualquier otro tipo de suciedad que pueda afectar la adherencia del acero en el concreto. Todo mortero seco deberá ser quitado del acero.

Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de las formaletas deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, silletas de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Las silletas de metal que entren en contacto con la superficie exterior del concreto, deberán ser galvanizadas. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o ladrillos quebrantados, tubería de metal o bloques de madera.

Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones, excepto en el caso de espaciamientos menores de 300 mm, para lo cual se amarrarán alternadamente. El alambre usado para el amarre deberá ser del tipo negro calibre número diez y ocho (No. 18). No se permitirá la soldadura en las intersecciones de las barras de refuerzo. Si el refuerzo de malla se suministra en rollos para ser usados en superficies planas, la malla deberá ser enderezada en láminas planas, antes de su colocación.

En estructuras cuyo objeto y alcance estén contemplados por las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10, las barras de refuerzo deberán quedar colocadas de tal manera, que

la distancia libre entre barras paralelas colocadas en una fila, no sea menor que el diámetro de la barra, no menor de veinticinco milímetros (25 mm), ni menor de uno con treinta y tres (1.33) veces el tamaño máximo del agregado grueso.

Cuando se coloquen dos o más filas de barras, las de las filas superiores deberán colocarse directamente encima de las de la fila inferior y la separación libre entre filas no deberá ser menor de veinticinco milímetros (25 mm).

En estructuras cobijadas por el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes-1995, las barras de refuerzo deberán quedar colocadas de tal manera, que la distancia libre entre barras paralelas colocadas en una fila o capa, no sea menor que uno con cinco (1.5) veces el diámetro de la barra, no menor de treinta y ocho milímetros (38 mm), ni menor de uno con cinco (1.5) veces el tamaño máximo del agregado grueso.

Cuando se coloquen dos o más filas (o capas) de barras, las barras superiores deberán colocarse directamente encima de las inferiores y la separación libre entre filas no deberá ser menor de treinta y cinco milímetros (35 mm), no menor que el diámetro de la barra, ni menor de uno con treinta y tres (1.33) veces el tamaño del agregado grueso.

El Interventor deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el Constructor inicie la colocación del concreto.

Traslapos y uniones

Los traslapos de las barras de refuerzo deberán cumplir los requisitos de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 y el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes y se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el Interventor, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto.

El Constructor podrá introducir traslapos y uniones adicionales, en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por el Interventor, que los traslapos y uniones en barras adyacentes queden alternados según lo exija éste, y que el costo del refuerzo adicional requerido sea asumido por el Constructor. En los traslapos, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de tal manera, que mantengan la alineación y su espaciamiento, dentro de las distancias libres mínimas especificadas, en relación a las demás varillas y a las superficies del concreto.

El Constructor podrá reemplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla las normas de la American Welding Society, AWS D1.4. En tal caso, los soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados por el Interventor de acuerdo con los requisitos de la AWS y las juntas soldadas deberán ser revisadas radiográficamente o por otro método no destructivo que esté contemplado por la práctica. El costo de este reemplazo y el de las pruebas de revisión del trabajo así ejecutado, correrán por cuenta del Constructor.

Las láminas de malla o parrillas de varillas deberán traslaparse suficientemente entre sí, para mantener una resistencia uniforme y se deberán asegurar en los extremos y bordes. El traslapo de borde deberá ser, como mínimo, igual a un (1) espaciamiento en ancho.

Cuantías del refuerzo

Se deben cumplir en toda sección de un elemento estructural con las disposiciones de cuantías máximas y mínimas establecidas en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 y el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes

MATERIALES

Barras de refuerzo

Deberán cumplir con las que sean pertinentes de las siguientes normas, según se establezcan en los planos del proyecto: NTC 161, 248 y 2289; AASHTO M-31 y ASTM A-706. El refuerzo liso solo se permite en estribos, refuerzo de retracción y temperatura o refuerzo en espiral y no puede utilizarse como refuerzo longitudinal a flexión. No se permite acero liso en refuerzo longitudinal ni transversal de elementos que sean parte del sistema de resistencia sísmica, exceptuando en las espirales.

Mallas electrosoldadas

Los alambres para mallas y las mallas en sí deberán cumplir con las siguientes normas, según se establezcan en los planos del proyecto: NTC 1925 y 2310; ASTM A-185 y A-497; AASHTO M-32, M-55, M-221 y M-225. En mallas de alambre liso, las intersecciones soldadas no deben estar espaciadas a más de 300 mm, ni a más de 400 mm en mallas de alambre corrugado, excepto cuando las mallas se utilizan como estribos.

Masas teóricas de las barras de refuerzo

Para efectos de la comprobación de la designación y pago de las barras, se considerarán las masas unitarias que se indican en las siguientes tablas. Los números de designación, son iguales al número de octavos de pulgada del diámetro nominal de referencia.

TABLA 6. MASA DE LAS BARRAS POR UNIDAD DE LONGITUD, (DIÁMETROS BASADOS EN OCTAVOS DE PULGADA).

BARRA No.	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	DIÁMETRO NOMINAL (pulgadas)	MASA (kg/m)
2	6.4	¼	0.25
3	9.5	3/8	0.56
4	12.7	½	1.00
5	15.7	5/8	1.55
6	19.1	¾	2.24
7	22.2	7/8	3.04
8	25.4	1	3.97
9	28.7	1 1/8	5.06
10	32.3	1 ¼	6.41
11	35.8	1 3/8	7.91
14	43.0	1 ¾	11.38
18	57.3	2 ¼	20.24

TABLA 7- MASA DE LAS BARRAS POR UNIDAD DE LONGITUD, (DIÁMETROS BASADOS EN MILÍMETROS)

BARRA	DIAMETRO NOMINAL (mm)	MASA (kg/m)
6M	6.0	0.22
8M	8.0	0.39
10M	10.0	0.62
12M	12.0	0.89
16M	16.0	1.58
18M	18.0	2.00
20M	20.0	2.47
22M	22.0	2.98
25M	25.0	3.85
32M	32.0	6.31
45M	45.0	12.48
55M	55.0	18.64

Pasadores o barras pasajuntas

En el caso que se recomienden por el diseño, en las juntas que muestran los documentos técnicos del proyecto, se colocarán pasadores como mecanismo para garantizar la transferencia efectiva de carga entre las losas adyacentes. Las barras serán de acero redondo liso con límite de fluencia (fy) mínimo de 280 MPa (2800 kg/cm2). En general, las barras deben estar libres de cualquier imperfección o deformación que restrinja el deslizamiento libre del concreto. Cualquier cambio en estos debe ser aprobado por el interventor.

Equipo

Se requiere de equipo adecuado para el corte y doblado de las barras de refuerzo. Si se autoriza el empleo de soldadura, el Constructor deberá disponer del equipo apropiado para dicha labor. Se requieren, además, elementos que permitan asegurar correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el kilogramo (kg), aproximado al décimo de kilogramo, de acero de refuerzo para estructuras de concreto realmente suministrado y colocado en obra y debidamente aceptado por el Interventor. Cuando el cómputo de la fracción decimal resulte mayor o igual a cinco centésimas de kilogramo (≥0.05 kg), la aproximación se realizará por exceso y si resulta menor a cinco centésimas de kilogramo (<0.05 kg), la aproximación se realizará por defecto.

La medida no incluye el peso de soportes, separadores, silletas de alambre o elementos similares utilizados para mantener el refuerzo en su sitio; ni los empalmes adicionales a los indicados en los planos, que hayan sido autorizados por el Interventor, para conveniencia del Constructor. Tampoco se medirá el acero específicamente estipulado para pago en otros renglones del contrato. Si se sustituyen barras a solicitud del Constructor y como resultado de ello se usa más acero del que se ha especificado, no se medirá la cantidad

adicional. La medida para barras se basará en la masa computada para los tamaños y longitudes de barras utilizadas, usando las masas unitarias indicadas.

La medida para malla de alambre será el producto del área en metros cuadrados de malla efectivamente incorporada y aceptada en la obra por su masa real en kilogramos por metro cuadrado (kg/m2), aproximada al kilogramo completo. Cuando el cómputo de la fracción decimal resulte mayor o igual a medio kilogramo (≥0.5 kg), la aproximación se realizará por exceso y si resulta menor a medio kilogramo (<0.5 kg), la aproximación se realizará por defecto. No se medirán cantidades en exceso de las indicadas en los planos del proyecto o las ordenadas por el Interventor.

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, ensayos, transportes, almacenamiento, corte, desperdicios, doblamiento, limpieza, colocación y fijación del refuerzo y por toda mano de obra, materiales, patentes, equipos e imprevistos necesarios para terminar correctamente el trabajo, de acuerdo con los planos, con esta especificación y con las instrucciones del Interventor.

El precio unitario deberá incluir, también, todos los costos por concepto de elaboración de listas de despiece y diagramas de doblado cuando ellos no hayan sido suministrados, por el suministro e instalación de abrazaderas, separadores, silletas de alambre o cualquier otro elemento utilizado para sostener y mantener el refuerzo en su sitio, así como los de la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos y todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

No habrá lugar a pago separado por el acero de refuerzo para concreto colocado con el propósito de reemplazar estructuras de concreto que se deterioren o queden defectuosas o en el concreto que el Constructor haya utilizado para su conveniencia con o sin autorización del Interventor. Tampoco se pagará por separado el acero cuyo pago se haya estipulado en otras unidades de obra del Contrato, ni por los trabajos de soldadura que se autoricen para uniones soldadas en reemplazo de uniones traslapadas.

2.3.5 CORTE Y SELLADO DE JUNTAS

Esta especificación se refiere al corte mecanizado, oportuno y adecuado, de juntas transversales y longitudinales para el pavimento construido en concreto hidráulico, y de acuerdo con las modulaciones definidas por la Interventoría y al lavado, limpieza, secado y sellado de las juntas transversales y longitudinales. El detalle de las especificaciones generales, se encuentran contenidas en la especificación Invias 500-13.

El contratista será responsable de verificar el momento oportuno y preciso en que el concreto vaciado ha adquirido la resistencia necesaria para soportar sin daño las varias cargas generadas por la operación del equipo de corte y para soportar el corte mismo sin que se causen desbordes.

Para el corte de las juntas de concreto se deberán usar equipos con disco de diamante o de algún otro elemento que permita obtener resultados equivalentes y el personal que los opera debe ser idóneo para garantizar que dicha labor se desarrolle sin generar desportillamientos o agrietamientos en las zonas de corte.

El sistema de sellado de juntas deberá garantizar la hermeticidad del espacio sellado, la adherencia del sello a las caras de la junta, la resistencia al arrastre por las llantas de los vehículos, la resistencia a la acción del agua, de los solventes, de los rayos ultravioleta y a la acción de la gravedad y el calor, con materiales estables y elásticos

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medida se hace por metro lineal (ML). El valor de este ítem incluirá el equipo, herramientas, materiales y mano de obra que requieran las labores anteriormente descritas y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para la correcta ejecución de esta tarea.

2.4 URBANISMO

2.4.1 BORDILLO EN CONCRETO 3,000 PSI, VACIADO IN SITU; INCLUYE LA PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE APOYO

Ejecución de bordillo en concreto fundido en sitio según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.
- Consultar NSR 10.
- Estudiar y definir formaletas a emplear.
- Aplicar desmoldantes.
- Colocar refuerzo de acero
- Preparar el concreto y vaciar sobre formaleta.
- Realizar el acabado final con llana metálica.
- Desencofrar elementos Ver Tabla C 6.4 tiempos mínimos de remoción de encofrados.

MATERIALES

- Concreto 3000 psi - 210 kg/cm3
- Acero de refuerzo
- Desmoldante
- Distanciadores

- Formaleta remates y prefabricados
- Puntilla c/cabeza 2"

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO
Se medirá y se pagará por metro lineal (ml) del elemento en concreto debidamente ejecutados de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

2.4.2 ACERO DE REFUERZO PARA BORDILLOS

Esta especificación se refiere a la ejecución de las operaciones de suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, colocación y amarre del acero para refuerzo en las estructuras de concreto y demás obras que requieran de este elemento; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos de cada caso, y lo indicado en el Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistentes NRS-2010 o las instrucciones del Interventor.

Las varillas de refuerzo (lisas o corrugadas), serán suministradas por el Contratista libres de defectos, dobladuras y curvas que no puedan ser enderezadas. Se utilizarán varillas redondas corrugadas, grado 60 con un esfuerzo de cedencia fy = 4200 Kg/cm². Para diámetros menores de 10 mm, se utilizarán varillas redondas lisas grado 40 con esfuerzo de cedencia fy = 2800 Kg/cm2, de acuerdo con los planos los cuales se ajustarán al Código Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes NSR-2010 en su capítulo C.3, sección C.3.5, o en su defecto las normas ASTM-615-68, ASTM A 496 y A-49 y ASTM-1562 respectivamente.

Las labores inherentes a esta especificación, se ejecutarán con los equipos y herramientas adecuadas para desarrollar a cabalidad las actividades de fabricación, transporte, almacenamiento y montaje.

Listas y Diagramas de despiece. Cuando los planos de construcción no incluyan "cuadros de hierros", el CONTRATISTA deberá prepararlos y someterlos a la aprobación de la INTERVENTORÍA con una anticipación no menor de quince (15) días, antes de ordenar el corte y doblado de las varillas. Dicha aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad por la exactitud de las listas y diagramas de despiece, ni de suministrar, doblar y colocar el refuerzo en forma correcta de acuerdo con estas especificaciones.

Colocación del Refuerzo. El corte, doblamiento, limpieza, colocación, amarre, separación, recubrimiento y detalles especiales del acero de refuerzo, se harán cumpliendo la norma ICONTEC-2000.

Las varillas de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse en la obra varillas que estén parcialmente embebidas en el concreto, salvo cuando así se indique en los planos o lo autorice el INTERVENTOR. Salvo aprobación escrita de la INTERVENTORÍA NO se permitirá sustituir refuerzo de un diámetro por otro. El Contratista deberá solicitar

con un mínimo de veinticuatro (24) horas al vaciado del concreto, la revisión, colocación y aprobación del acero de refuerzo por la INTERVENTORÍA.

Las varillas de refuerzo, antes de su colocación en la obra e inmediatamente antes de la colocación del concreto, serán revisadas cuidadosamente y estarán libres en lo posible de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

Las varillas serán dobladas, cortadas, y dispuestas en las dimensiones y con la configuración indicada en los planos y dentro de las tolerancias especificadas en el ACI 315, Capítulo 4.

Los espaciadores en concreto prefabricado, ó espaciadores plásticos aprobados por la INTERVENTORÍA, deberán insertarse entre el refuerzo y la superficie interna de la formaleta, en forma tal, que la cobertura del concreto sea mantenida hasta terminar el vaciado. El refuerzo debe ser cuidadosamente localizado en las formaletas y firmemente sostenido en su lugar antes y durante la colocación del concreto. Igualmente, es necesario instalar soportes adecuados para prevenir el desplazamiento durante la construcción. Estos soportes deberán ser suficientes tanto en número como en resistencia, para asegurar la posición correcta de las varillas.

La separación mínima recomendable para varillas redondas debe ser de una (1) vez el diámetro de las mismas, pero no menor de 25 mm ni de 1-1/3 veces el tamaño máximo del agregado. Durante la colocación del concreto se vigilará en todo momento, que se conserven inalteradas las distancias entre las varillas y la de éstas a las caras internas de la formaleta.

El refuerzo se puede almacenar en el piso sobre plataformas, rodillos de madera u otro soporte aprobado con el fin de evitar contactos con el terreno.

Recubrimiento para el Refuerzo. El recubrimiento mínimo para el refuerzo será el indicado en los planos de construcción.

Ganchos, Doblajes y Empalmes en las Barras. Los ganchos y doblajes para estribos y anillos, se harán sobre un soporte vertical que tenga un diámetro no menor de dos (2) veces el diámetro de la varilla.

El Contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamiento de los refuerzos, ni los doblajes indicados sin autorización del INTERVENTOR. Los empalmes de las barras se ejecutarán en forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado, requerirá autorización del INTERVENTOR. Los empalmes en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden tan distantes entre sí como sea posible y cuidando que no estén en la zona de máxima solicitación. Los traslapos de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El acero de refuerzo, debidamente recibido por la INTERVENTORÍA, se medirá: Por kilogramo (KG) Figurado y armado.

2.5 SEÑALIZACION

2.5.1 SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA DE TRAFICO, LINEA DE DEMARCACION CON MICROESFERA DE VIDRIO, ANCHO=12CMS.

Las líneas longitudinales se emplean para delimitar carriles y calzadas; para indicar zonas con y sin prohibición de adelantar o cambiar de carril; zonas con prohibición de estacionar; y para delimitar carriles de uso exclusivo de determinados tipos de vehículos, por ejemplo, carriles exclusivos de bicicletas, motocicletas o buses.

Atendiendo al elemento de la vía que identifican, las líneas de demarcación se clasifican en:

- Líneas "centrales" que separan flujos opuestos
- Líneas que separan carriles
- Líneas de borde de pavimento

En el presente ítem se hace referencia a la aplicación de pintura en conjunto con la aplicación de microesferas de vidrio, estas últimas, se disponen en la superficie de ciertas marcas viales para proporcionar retrorreflexión (visibilidad nocturna a las marcas). La durabilidad de esta retrorreflexión depende, sin embargo, del conjunto pintura/microesferas y de la resistencia al desgaste del material base.

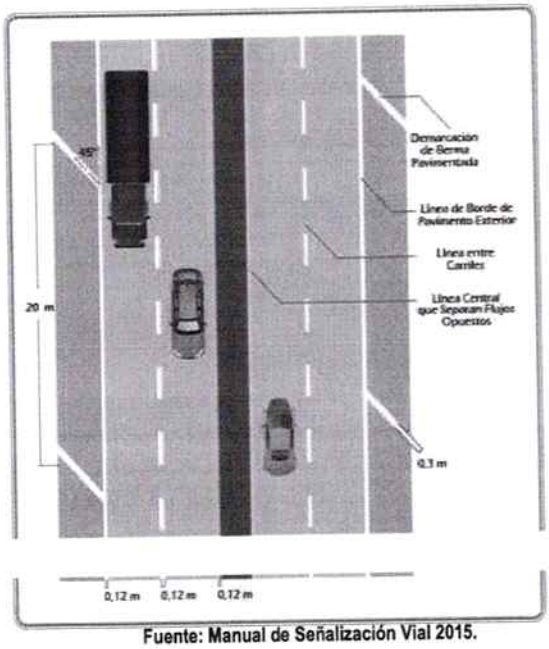
Por la importancia de su función en la visibilidad nocturna, las normativas sobre señalización caracterizan estos productos, limitando su granulometría, el porcentaje de unidades defectuosas admisible, su resistencia a sales y otros agentes químicos y su índice de refracción, además de especificar la cantidad mínima por metro cuadrado que debe añadirse sobre la marca vial para asegurar un nivel mínimo de calidad del factor de la retrorreflexión.

Dimensión de la pintura para línea de demarcación:

Las características geométricas y las dimensiones de las líneas de demarcación obedecen a diferentes criterios de diseño contemplados en el Manual de Señalización Vial y en las normas técnicas. Por lo tanto, es responsabilidad del contratista ejecutar la demarcación de acuerdo con las exigencias establecidas en los documentos.

La demarcación de líneas centrales, entre carriles y de borde de pavimento tienen un ancho de 12cm.

Imagen 3. Dimensión de líneas de demarcación.



Fuente: Manual de Señalización Vial 2015.

Por otra parte, las longitudes de las líneas de borde de pavimento corresponden a la longitud total del tramo a intervenir, mientras que las líneas centrales que separan carriles en el caso de ser segmentadas deben cumplir con la siguiente condición:

El patrón de una línea central segmentada puede variar entre 4 m y 12 m. La relación entre el tramo demarcado y la brecha varía según la velocidad máxima permitida de la vía, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 2. Patrón – Demarcación / Brecha para líneas segmentadas.

Velocidad máxima de la vía (km/h)	Patrón (m)	Relación demarcación-brecha	Largo demarcación	Largo brecha (m)
Mayor a 60	12	4,5 a 7,5	4,5	7,5
Menor o igual a 60	8	3 a 5	3	5
Ciclovía	3	1 a 2	1	2

Fuente: Manual de Señalización Vial 2015.

Así, para una vía con velocidad máxima mayor a 60 km/h, se debe utilizar un patrón de 12 m y una relación 3 a 5, que se traduce en líneas de 4.5 m demarcados seguidos de 7.5 m sin demarcar. Para vías con velocidad máxima menor o igual a 60 km/h, se debe utilizar un patrón de 8 metros y una relación de 3 a 5, resulta en 3 m demarcados y 5 m de brecha. Esta última es la tradicional en las vías urbanas colombianas.

Ubicación:

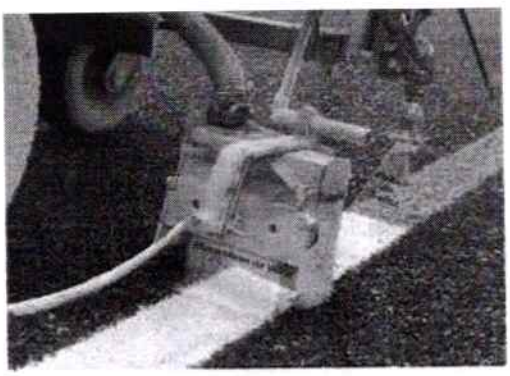
La ubicación de zonas dónde se aplicará pintura se efectuará conforme a la ubicación dada en el plano del diseño de señalización entregado. En la cual se verificará previamente que el sitio de localización cuente con el área y las características que permita efectuar su aplicación.

Así mismo se deberá garantizar que no se toque o traslape, con elementos existentes en la vía; tales como tacha o estoperoles, bolardos, huecos, juntas, hendiduras, rejillas, alcantarillas, sumideros, y cualquier otro elemento que pueda afectar su instalación y permanencia en la vía.

Instalación:

1. Implementación del Plan de Manejo de Tránsito.
2. Delimitar el área donde se va a pintar con el equipo de protección de obra.
3. Realizar la limpieza del área que se va a pintar.
4. Revolver bien la pintura con la espátula
5. Aplicar el delusor según las especificaciones técnicas recomendadas por el fabricante del producto.
6. Aplicación de la pintura y microesfera de forma simultánea por medio de equipos airless o equipos convencionales de spray.

Imagen 4. Aplicación de pintura con microesferas de vidrio por metro



Fuente: Secretaría de Movilidad de Bogotá.

Materiales:

- Pintura para tráfico base solvente.
- Ajustador dilución pintura base solvente.

- Microesferas reflectivas.

Herramienta:

- Vehículo delineador
- Vehículo de apoyo
- Escoba
- Espátula
- Metro
- Conos y/o barrera para asegurar y señalizar el sitio de trabajo, conforme al plan de manejo de tránsito aprobado.

Recomendaciones:

Se aconseja aplicar en días en que la lluvia y la humedad sean bajos, ya que estos fenómenos retardan el secamiento de la pintura y disminuyen la adherencia.

No aplicar cuando la humedad relativa sea superior al 90% y la superficie de aplicación se encuentre a más de 35°C, ya que se afecta la adherencia.

En lo posible use en su totalidad después de abierto el envase. Limpie sus herramientas con un solvente adecuado.

El trazo final debe quedar de tal manera que en rectas quede sin desviaciones marcadas, lo más recto posible. En caso se diera alguna desviación esta debe ser mínima y tiene que ser muy gradual de tal manera que no se perciba el zigzagueo. La desviación no debe ser mayor a 5 milímetros y se debe verificar cada 2 kilómetros.

En curvas el trazo tiene que mantenerse en lo posible sobre el pre marcado, cualquier desviación, de nuevo, tiene que hacerse de forma gradual para que no se perciban cambios bruscos o codos. El trazo, tanto en el caso de la transición de una recta a una curva o de una curva a una recta, debe de hacerse de forma tangencial y evitar zigzagueos o codos.

Es imprescindible que los responsables de la instalación y mantenimiento de las señales horizontales cuenten con un inventario de ellas y un programa de mantenimiento e inspección, teniendo en cuenta que toda señalización tiene una vida útil que está en función de los materiales utilizados en su fabricación, de la acción del medio ambiente, de agentes externos y de la permanencia de las condiciones que la justifican.

Es necesario que el aplicador pueda graduar la cantidad de microesferas que se añaden a la película de producto, la fuerza con que lo hacen, en función del tipo de producto y su distribución homogénea.

La granulometría de las microesferas debe ser adecuada al espesor de la película del producto sobre el que se aplican, ya que si son demasiado gruesas son arrancadas de la superficie rápidamente por las ruedas de los vehículos, y las demasiado finas se hunden en la película, sin que tengan un efecto inmediato en la visibilidad.

Imagen 5. Microesferas de vidrio sembrada.



Fuente: Secretaría de Movilidad de Bogotá.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de pago será por metro lineal (ML) conforme al precio unitario del contrato instalado a satisfacción del interventor.

El precio unitario cubre todos los costos inherentes al suministro de materiales, insumos, desperdicios, equipos y herramienta menor, localización y preparación de los sitios de colocación, transportes, almacenamiento y colocación, señalización temporal y ordenamiento del tránsito, limpieza, remoción, transporte y disposición de desperdicios y escombros, en general todo costo adicional requerido para la correcta ejecución del trabajo especificado.

CARLOS MARIO DURAN AGUIRRE
SECRETARIO DE PLANEACION E INFRAESTRUCTURA
Ingeniero Civil
M.P. 68202 – 288513 STD