ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCION

JVL construcciones y consultorias sas

jvlconstruccionesyconsultorias@gmail.com
Calle 11 # 13-40 barrio las flores San Martin de Loba Bolívar
Tel. 3046820747

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCION

PROYECTO: *MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR PUEBLO NUEVO DEL MUNICIPIO DE BARRANCO DE LOBA, BOLÍVAR*

BARRANCO DE LOBA, BOLIVAR

2026

JVL construcciones y consultorias sas

jvlconstruccionesyconsultorias@gmail.com
Calle 11 # 13-40 barrio las flores San Martin de Loba Bolívar
Tel. 3046820747

TABLA DE CONTENIDO

I. PAVIMENTO RIGIDO 5

1. PRELIMINARES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS 5

1.1. EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR DE LA EXPLANACIÓN Y CANALES 5

1.2. MEJORAMIENTO EN MATERIAL GRANULAR COMPACTO, AL 90% DE SU DENSIDAD MÁXIMA SECA OBTENIDA DEL ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (INV E 142 – 22) QUE CUMPLA LAS ESPECIFICACIONES INVIAS 2022 PARA RELLENO O TERRAPLÉN (A610 o A220) 8

1.3. SUB-BASE GRANULAR CLASE C 12

1.4. RELLENO PARA ANDENES CON MATERIAL GRANULAR SELECCIONADO DE CANTERA 14

1.5. TRANSPORTE DE MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXCAVACION AL DEPOSITO DE ESCOMBROS 18

2. ESTRUCTURA DE CONCRETO 19

2.1. PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRAULICO E=20 CM MR= 38 19

2.3. BORDILLOS EN CONCRETO DE 3.000 PSI DE 0,15 X 0,7 MTS. INCL.REF. 42

2.5. ANDÉN EN CONCRETO DE 3.000 PSI, E=0,10 M. INCLUYE REFUERZO. . 45

3. SEÑALIZACION 47

3.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑAL REGLAMENTARIA, PREVENTIVA O INFORMÁTICA DE 60 CM, REFLECTIVO ALTA INTENSIDAD TIPO IV O SUPERIOR, EN LAMINA GALVANIZADA C-16, PEDESTAL EN ANGULO SR-SP CUMPLIENDO CON NORMATIVA VIGENTE..... 47

3.2. SUMINISTRO Y APLICACIÓN IMPRIMANTE ACRÍLICO NEGRO 15 CM, ESPESOR SECO 4 MILS Y 50% DE SOLIDOS POR VOLUMEN 49

3.3. SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA ACRÍLICA BASE SOLVENTE 12 CM PARA LÍNEAS DE DEMARCACIÓN, CON MICROESFERA, ESPESOR SECO 9 MILS Y 51% DE SÓLIDOS POR VOLUMEN 49

3.4. SUMINISTRO Y APLICACIÓN IMPRIMANTE ACRÍLICO NEGRO, ESPESOR SECO 4 MILS Y 50% DE SOLIDOS POR VOLUMEN 53

3.5. SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA ACRÍLICA BASE SOLVENTE MARCAS VIALES CON MICROESFERA, ESPESOR SECO 9 MILS Y 51% DE SOLIDOS POR VOLUMEN, INCLUYE PICTOGRAMAS 53

II. REPOSICION DE REDES DE AGUA POTABLE 57

4. PRELIMINARES Y MOVIMIENTO DE TIERRA 57

4.1. EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL SIN CLASIFICAR..... 57

4.2. RELLENO CON ARENA PARA BASE DE LA TUBERÍA E= 0.15 M Y 15 CM SOBRE LA CORONA DEL TUBO SEGÚN ESTUDIO GEOTÉCNICO..... 59

4.3. RELLENO CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN 61

4.4. RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE 64

5. TUBERIAS DE AGUA POTABLE..... 65

5.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC DE 6" RDE 21..... 65

5.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC DE 3" RDE 21..... 65

5.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PF+UAD D=1/2"..... 68

5.4. SUMINISTRO E INSTALACION DE COLLAR DE DERIVACION 6"x1/2"..... 68

5.5. SUMINISTRO E INSTALACION DE COLLAR DE DERIVACION 3"x1/2"..... 68

5.6. SUMINISTRO DE ACCESORIOS SEGÚN DISEÑO (Ver cuadro de accesorios en los APU) 70

JVL construcciones y consultorias sas

I. PAVIMENTO RIGIDO

1. PRELIMINARES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.1. EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR DE LA EXPLANACIÓN Y CANALES

DESCRIPCIÓN

Este ítem corresponde a las excavaciones que se hacen en el lugar de trabajo para ir preparando a la superficie para la estructura del pavimento, estas se harán con picos, palas, barretones y usando maquinaria como minicargador o miniexcavadora debido a la poca maniobrabilidad en las calles urbanas.

Para más detalles: Rige lo especificado en el artículo 210-22 de las Especificaciones Generales de Construcción de carreteras INVIAS, "210.1.1 Excavación sin clasificar de la explanación y canales".

EJECUCIÓN

- *Antes de iniciar las excavaciones se requiere la aprobación, por parte del Interventor, de los trabajos de localización, desmonte, limpieza y demoliciones, así como los de remoción de especies vegetales, cercas de alambre y demás obstáculos que afecten la ejecución de las obras del proyecto.*

- *No se deberá acudir al uso de sistemas de excavación que pudieran dañar excesivamente el terreno adyacente. Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en todos los casos, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar fenómenos como inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, debida a voladuras inadecuadas; deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación; encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras o taludes provisionales excesivos.*

- *Las obras de excavación deberán avanzar en forma coordinada con las de drenaje del proyecto, tales como alcantarillas, desagües y descoles de cunetas y construcción de filtros.*

- *La secuencia de todas las operaciones de excavación debe ser tal, que asegure la utilización de todos los materiales aptos y necesarios para la*

construcción de las obras señaladas en los planos del proyecto o indicadas por el Interventor.

- *La excavación de la explanación se deberá ejecutar de acuerdo con las secciones transversales del proyecto o las modificadas por el Interventor. Toda sobre-excavación que haga el Constructor, por negligencia o por conveniencia propia para la operación de sus equipos, correrá por su cuenta y el Interventor podrá suspenderla, si lo estima necesario, por razones técnicas o económicas.*

- *Cualquier daño no previsto a una estructura o construcción existente causado por la ejecución de los trabajos de excavación deberá ser asumido por el Constructor, quién deberá reponer el bien a entera satisfacción de su propietario.*

- *En la construcción de terraplenes sobre terreno inclinado o a media ladera, el talud de la superficie existente se deberá cortar en forma escalonada de acuerdo con los planos o las instrucciones del Interventor.*

- *Cuando la altura de los taludes y la calidad del material por excavar lo exijan, se deberán proyectar terrazas con una pendiente no inferior al 4% hacia el interior del talud a una cuneta que debe recoger y encauzar las aguas superficiales. El ancho mínimo de la terraza deberá ser tal, que permita la operación normal de los equipos de construcción.*

- *Al alcanzar el nivel de subrasante en la excavación, se deberá escarificar en una profundidad de quince centímetros (15 cm), conformar de acuerdo con las pendientes transversales especificadas y compactar, según las exigencias de compactación para corona definidas en el Artículo 220 "Terraplenes", en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm).*

- *Si los suelos encontrados al nivel de la subrasante están constituidos por cenizas volcánicas, el Interventor ordenará las modificaciones que corresponden a las instrucciones del párrafo anterior, con el fin de asegurar la estabilidad de la subrasante.*

- *En caso de que al nivel de la subrasante se encuentren suelos expansivos y salvo que los documentos del proyecto o el Interventor determinen lo contrario, la excavación se llevará hasta un metro por debajo del nivel proyectado de subrasante y su fondo no se compactará. Esta profundidad sobreexcavada se rellenará y conformará con material que cumpla las características definidas en el Artículo 220, "Terraplenes". Los setenta centímetros (70 cm) inferiores se rellenarán con un*

material apropiado para "núcleo" y los treinta centímetros (30 cm) restantes con un material idóneo para "corona".

- *Un suelo se considerará expansivo de acuerdo con los criterios consignados en la norma de ensayo INV E-222 "Determinación de suelos expansivos".*

- *Igualmente, si el material encontrado al nivel de subrasante posee características orgánicas, deberá ser removido hasta una profundidad de un metro o hasta que la característica orgánica cese y se escogerá la menor de las dos dimensiones. Los treinta centímetros (30 cm) superiores se rellenarán con un material apropiado para "corona" y los restantes con un material idóneo para "núcleo".*

- *Se considerará que el material posee características orgánicas cuando el contenido de materia orgánica, en peso, supera el dos por ciento (2%) determinado según la norma INV E-121 "Determinación del contenido orgánico en suelos mediante pérdida por ignición".*

- *Las cunetas y bermas se deberán construir de acuerdo con las secciones, pendientes transversales y cotas especificadas en los planos o modificadas por el Interventor. Todo daño posterior a la ejecución de estas obras, causado por negligencia del Constructor, deberá ser subsanado por éste, sin ninguna erogación por parte del Instituto Nacional de Vías.*

- *Para las excavaciones en roca, los procedimientos, tipos y cantidades de explosivos y equipos que el Constructor proponga utilizar, deberán estar aprobados previamente por el Interventor; así como la secuencia y disposición de las voladuras, las cuales se deberán proyectar en tal forma que sea mínimo su efecto por fuera de los taludes proyectados. El Constructor garantizará la dirección y ejecución de las excavaciones en roca, utilizando personal que tenga amplia experiencia en trabajos similares.*

- *Cualquier roca situada en los límites de la excavación, o fuera de ellos, que hubiese sido golpeada, aflojada, o de alguna manera dañada por las voladuras u otras causas, deberá ser removida hasta asegurarse que no queden trozos inestables. No deberán quedar depresiones que dejen zonas colgadas, aunque se presenten firmes a simple vista.*

- *La aprobación dada por el Interventor no exime al Constructor de su responsabilidad por los errores y daños que causen las voladuras.*

- *Toda excavación en roca se deberá profundizar quince centímetros (15 cm) por debajo de las cotas de subrasante. Las áreas sobre-excavadas se deben rellenar y conformar con material seleccionado proveniente de las excavaciones o con material de subbase granular, según lo determine el Interventor.*

- *La superficie final de la excavación en roca se deberá encontrar libre de cavidades que permitan la retención de agua y tendrá, además, pendientes transversales y longitudinales que garanticen el correcto drenaje superficial.*

MATERIALES

N/A

EQUIPOS

- *Herramienta Menor*

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metros cúbicos (m3) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: los materiales y equipos descritos en el numeral anterior, la mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra y en general todos los costos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

1.2. MEJORAMIENTO EN MATERIAL GRANULAR COMPACTO, AL 90% DE SU DENSIDAD MÁXIMA SECA OBTENIDA DEL ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (INV E 142 – 22) QUE CUMPLA LAS ESPECIFICACIONES INVIAS 2022 PARA RELLENO O TERRAPLÉN (A610 o A220)

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de afirmado sobre la subrasante terminada, o sobre un afirmado existente, de acuerdo con la presente especificación, los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

Para más detalles: Rige lo especificado en el artículo 311-22 de las Especificaciones Generales de Construcción de carreteras INVIAS, "311.1 Afirmado".

EJECUCION:

Preparación de la superficie existente: El material de afirmado no se descargará hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a apoyar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Interventor. Todas las irregularidades que excedan las tolerancias admitidas en la especificación respectiva, deberán ser corregidas de acuerdo con lo establecido en ella.

Colocación del material: La colocación del material sobre la capa subyacente se hará en una longitud que no sobrepase mil quinientos metros (1500 m) de las operaciones de extensión, conformación y compactación del material.

Extensión, acondicionamiento y conformación del material: El material se dispondrá en un cordón de sección uniforme, donde será verificada su homogeneidad. En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad de compactación, el Constructor empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje una humedad uniforme en el material. Éste, después de humedecido o aireado, se extenderá en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y grado de compactación exigidos.

A menos que en el proyecto figure algo diferente o que el Interventor lo ordene, el material de afirmado deberá ser distribuido en una sola capa y en todo el ancho de la corona, calzada más bermas, de tal manera que al extenderse, la capa resulte de espesor uniforme, con una pendiente transversal entre tres por ciento (3 %) y cuatro por ciento (4 %), para facilitar el escurrimiento de las aguas superficiales.

Compactación: Una vez que el material tenga la humedad apropiada y esté conformado debidamente, se compactará con el equipo aprobado hasta lograr la densidad seca especificada. Aquellas zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán con los medios adecuados para el caso, en forma tal que las densidades secas que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no

menor de la mitad del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

<u>Limitaciones en la ejecución:</u> No se permitirá la extensión de una capa de material de afirmado en momentos en que haya lluvia o fundado temor que ella ocurra, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2° C).

Los trabajos de construcción de afirmado se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el INVÍAS o se deban evitar horas pico de tránsito público, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y la operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

<u>MATERIALES</u>

- *Material de Afirmado*
- *Agua*

Los agregados para la construcción del afirmado deberán satisfacer los requisitos de calidad indicados en la Tabla 311 - 1. Además, se deberán ajustar a alguna de las franjas granulométricas que se muestran en la Tabla 311 - 2 y deberán cumplir con las relaciones establecidas en la Tabla 311 - 3

Tabla 311 - 1. Requisitos de los agregados para afirmados

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Dureza (O)		
Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A), máximo (%) - 500 revoluciones	E-218	50
Durabilidad (O)		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	 12 18
Limpieza (F)		
Límite líquido, máximo (%)	E-125	40
Índice de plasticidad (%)	E-125 y E-126	4 - 9
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%)	E-211	2
Contracción lineal	E-127 o E-129	Tabla 311 - 3
Resistencia del material (F)		
CBR (%): porcentaje asociado al grado de compactación mínimo especificado (numeral 311.5.2.2.2); el CBR se medirá sobre muestras sometidas previamente a cuatro días de inmersión.	E-148	≥ 15

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el Constructor deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa.

Dentro de la franja elegida, el Constructor propondrá al Interventor una "Fórmula de Trabajo" a la cual se deberá ajustar durante la construcción de la capa, con las tolerancias que se indican en la Tabla 311 - 2, pero sin permitir que la curva se salga de la franja adoptada o que se incumpla alguna de las relaciones establecidas en la Tabla 311 - 3.

El tamaño máximo nominal no deberá exceder de 1/3 del espesor de la capa compactada.

Tabla 311 - 2. Franjas granulométricas del material de afirmado

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)							
	37.5	25.0	19.0	9.5	4.75	2.00	0.425	0.075
	1 ½"	1"	3/4"	3/8"	No. 4	No. 10	No. 40	No. 200
	% PASA							
A-38	100	-	80-100	60-85	40-65	30-50	13-30	9-18
A-25	-	100	90-100	65-90	45-70	35-55	15-35	10-20
Tolerancias en producción sobre la fórmula de trabajo (±)	0 %	7 %			6 %			3 %

Tabla 311 - 3. Relaciones que debe cumplir el material de afirmado

RELACIÓN	REQUISITO
$\frac{\%\text{ pasa tamiz No. 200}}{\%\text{ pasa tamiz No.10}}$	0.20 a 0.45
$\frac{\%\text{ pasa tamiz No. 200}}{\%\text{ pasa tamiz No. 40}}$	$\leq \frac{2}{3}$
{(% pasa tamiz de 1")-(% pasa tamiz No. 10)}×{% pasa tamiz No. 4}	16 a 34
(% de contracción lineal)×(% pasa tamiz No. 40)	100 a 240

EQUIPOS

- *HERRAMIENTA MENOR*
- *MOTONIVELADORA*
- *CARROTANQUE DE 10.000 GAL*
- *VIBROCOMPATADOR DE 8 TON*

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metros cúbicos (m3) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: los materiales y equipos descritos en el numeral anterior, la mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra y en general todos los costos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

1.3. SUB-BASE GRANULAR CLASE C

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de sub-base granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por el Interventor.
Para los efectos de estas especificaciones, se denomina sub-base granular a la capa o capas granulares localizadas entre la subrasante y la base granular o estabilizada, en todo tipo de pavimento, sin perjuicio de que los documentos del proyecto le señalen otra utilización.

Para más detalles: Rige lo especificado en el artículo 320-22 de las Especificaciones Generales de Construcción de carreteras INVIAS, "320.3 Sub-Base granular clase C".

EJECUCIÓN

Extensión y conformación del material: El material se deberá disponer en un cordón de sección uniforme donde el Interventor verificará su homogeneidad. Si la capa de sub-base granular se va a construir mediante la combinación de dos (2) o más materiales, éstos se deberán mezclar en un patio fuera de la vía, por cuanto su mezcla dentro del área del proyecto no está permitida. En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad óptima de compactación, el Constructor empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje el material con una humedad uniforme. Éste, después de humedecido o aireado, se extenderá en todo el ancho previsto en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y el grado de compactación exigidos, de acuerdo con los resultados obtenidos en la fase de experimentación.

En todo caso, la cantidad de material extendido deberá ser tal, que el espesor de la capa compactada no resulte inferior a cien milímetros (100 mm) ni superior a doscientos milímetros (200 mm). Si el espesor de sub- base compactada por construir es superior a doscientos milímetros (200 mm), el material se deberá colocar en dos o más capas, procurándose que el espesor de ellas sea sensiblemente igual y nunca inferior a cien milímetros (100 mm). El material extendido deberá mostrar una distribución granulométrica uniforme, sin segregaciones evidentes. El Interventor no permitirá la colocación de la capa siguiente, antes de verificar y aprobar la compactación de la precedente.

En operaciones de bacheo o en aplicaciones en áreas reducidas, el Constructor propondrá al Interventor los métodos de extensión que garanticen la uniformidad y la calidad de la capa.

Compactación: Una vez que el material extendido de la sub-base granular tenga la humedad apropiada, se conformará ajustándose razonablemente a los alineamientos y secciones típicas del proyecto y se compactará con el equipo aprobado por el Interventor, hasta alcanzar la densidad seca especificada.

Aquellas zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán por los medios adecuados para el caso, en tal forma que la densidad seca que se alcance no sea inferior a la obtenida en el resto de la capa.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de la mitad del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

MATERIALES

- *Sub-Base Granular Clase C*
- *Agua*

EQUIPOS

- *Herramienta menor*
- *Motoniveladora*
- *Vibrocompactador de 8 ton*
- *Carrotanque de agua de 10.000 galones*

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metros cúbicos (m3) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: los materiales y equipos descritos en el numeral anterior, la mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra y en general todos los costos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

1.4. RELLENO PARA ANDENES CON MATERIAL GRANULAR SELECCIONADO DE CANTERA

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la extensión, humedecimiento ó secamiento, mezcla, conformación y compactación con material común aprobados por la interventoría para el relleno para andenes; de acuerdo con lo indicado en los documentos del proyecto, ajustándose a los alineamientos horizontal y vertical y a las secciones transversales típicas, dentro de las tolerancias estipuladas y de conformidad con todos los requisitos de la presente Sección.
Adicionalmente, este trabajo incluye la escarificación, nivelación y compactación del terreno en donde haya de colocarse el relleno de conformación para la subrasante, previa ejecución de las obras de desmonte y limpieza.

EJECUCIÓN

- *Revisión del área de trabajo*

  - *Verificar que el pavimento y el bordillo estén terminados y firmes.*

- *Confirmar que el área del andén esté libre de escombros y materiales extraños.*
- *Identificar interferencias de redes de servicios públicos (agua, gas, telecomunicaciones).*

- *Material a utilizar*

  - *Se usará material producto de la excavación (aprovechamiento).*
  - *Previamente debe estar libre de orgánicos, basura, piedras grandes (>10 cm) y exceso de humedad.*

- *Equipos y herramientas*

  - *Vibrocompactador de impacto tipo rana (60–80 kg aprox.).*
  - *Carretillas, palas y picas para extendido del material.*
  - *Manguera o tanque con agua y regadera para humectación controlada.*
  - *Elementos de señalización (conos, cintas, vallas).*

- *Transporte y descarga del material*

  - *El material producto de excavación se lleva con carretilla o minicargador hasta la zona del andén.*
  - *Se deposita en capas uniformes evitando acumulación excesiva.*

- *Extendido del material*

  - *Con palas y rastrillos se distribuye el material de forma homogénea.*
  - *El espesor de cada capa no debe superar 20 cm en estado suelto.*

- *Humectación*

  - *Se aplica agua en forma de aspersión ligera antes de compactar.*
  - *La humedad debe ser cercana a la óptima de compactación (evitar encharcamientos).*

- *Compactación*

JVL construcciones y consultorias sas

- *Se realiza con vibrocompactador de impacto tipo rana, pasando uniformemente en toda el área.*
- *Se dan varias pasadas hasta lograr la densidad requerida.*
- *Avanzar de manera ordenada, desde el borde del bordillo hacia adentro del andén.*

- *Colocación de capas sucesivas*

  - *Repetir la operación (extendido, humectación, compactación) hasta alcanzar la cota de diseño.*
  - *Cada capa debe quedar completamente compactada antes de colocar la siguiente.*

- *Limpieza final*

  - *Retirar material sobrante del área.*
  - *Barrer y lavar con agua las superficies del pavimento y bordillo que se hayan ensuciado.*
  - *Dejar la zona lista para la colocación del acabado del andén.*

- *Seguridad y ambiente*

  - *Uso de EPP obligatorio: casco, botas, guantes, gafas, tapaoídos y mascarilla antipolvo.*
  - *Evitar riegos excesivos de agua que generen escorrentías hacia el pavimento.*
  - *Mantener señalización en todo momento para proteger a peatones y vehículos.*
  - *Disponer de material no apto (orgánicos, basura, piedras grandes) en sitio autorizado.*

JVL construcciones y consultorias sas

CONTROL DE CALIDAD

- *Espesor y nivelación*

- *Verificar espesores de cada capa y nivel final con respecto al bordillo y pavimento.*

- *Dejar el terreno preparado para recibir la sub-base o acabado del andén (adoquín, baldosa, concreto).*

- *Grado de compactación*

- *Realizar ensayos de densidad in situ (método del cono de arena o densímetro nuclear si aplica).*
- *Asegurar mínimo 90–95% del Proctor Estándar, según especificaciones del proyecto.*

Etapa	Descripción de la actividad	Responsable	Equipos/Materiales	Control de calidad
1. Preparación del área	Verificar que pavimento y bordillo estén construidos. Limpiar el área de escombros y materiales extraños.	Maestro de obra	Herramientas manuales	Área limpia y libre de elementos ajenos.
2. Transporte de material	Llevar material producto de excavación hasta el área de relleno.	Oficiales y ayudantes	Carretilla, pala	Material adecuado, sin orgánicos ni piedras grandes.
3. Extendido de material	Distribuir material en capas uniformes ≤20 cm de espesor.	Oficiales	Palas, rastrillos	Espesor uniforme y nivelado.
4. Humectación	Riego ligero de agua para alcanzar humedad óptima de compactación.	Ayudante	Manguera, regadera o tanque	Humedad adecuada, sin encharcamiento.
5.Compactación	Compactar cada capa con vibrocompactador de impacto tipo rana hasta lograr densidad requerida.	Operario de equipo	Vibrocompactador tipo rana	Mínimo 90–95% Proctor Estándar. Ensayos de densidad in situ.
6. Colocación de capas sucesivas	Repetir el proceso hasta alcanzar la cota de diseño del andén.	Maestro de obra	Igual a anteriores	Nivel y cota final de acuerdo a planos.
7. Limpieza final	Retiro de sobrantes, barrido y lavado de bordillos/pavimento adyacente.	Oficiales y ayudantes	Herramientas manuales, agua	Área limpia y lista para la siguiente actividad.

MATERIALES

- *Agua*

EQUIPOS

- *Herramienta Menor*
- *Vibrocompactador tipo rana*

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metros cúbicos (m3) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: los materiales y equipos descritos en el numeral anterior, la mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra y en general todos los costos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

1.5. TRANSPORTE DE MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXCAVACION AL DEPOSITO DE ESCOMBROS

DESCRIPCION.

Este trabajo consiste en el transporte de los materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos, y el transporte de los materiales provenientes de derrumbes.

Esta especificación no es aplicable al transporte de líquidos, productos manufacturados, elementos industriales, ni al de agregados pétreos, mezclas asfálticas, materiales para la construcción de los pavimentos rígidos, obras de concreto hidráulico y de drenaje.

Para más detalles: Rige lo especificado en el artículo 900-22 de las Especificaciones Generales de Construcción de carreteras INVIAS, "Transporte De Materiales Provenientes De La Explanacion, Canales Y Prestamos Para Distancias Mayores A Mil Metros (1000 M) Medido Apartir De Cien Metros (100 M)".

***EJECUCIÓN**:*

Transporte de los materiales: La actividad de la presente especificación implica solamente el transporte de los materiales a los sitios de utilización o desecho, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las indicaciones del Interventor, quien

determinará cuál es el recorrido más corto y seguro para efectos de medida del trabajo realizado.

Manejo Ambiental: Todas las determinaciones referentes al transporte de materiales provenientes de excavaciones y derrumbes deberán ser tomadas considerando la protección del medio ambiente y las disposiciones vigentes sobre el particular.

En particular, se deberá prestar atención al correcto funcionamiento del equipo de transporte en materia medioambiental y a la correcta utilización de los lugares de vertido de los desperdicios generados por las unidades de obra a las cuales se hace referencia en este Artículo.

MATERIALES

N/A

EQUIPOS

- *Minicargador*
- *Volqueta*

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

*Se medirá y pagará por volumen de material transportado en metros cúbicos por Kilómetros (m3*KM) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.*

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: los materiales y equipos descritos en el numeral anterior, la mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra y en general todos los costos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

JVL construcciones y consultorias sas

2. ESTRUCTURA DE CONCRETO

2.1. PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRAULICO E=20 CM MR= 38

DESCRIPCION.

Este trabajo se refiere a la construcción de un pavimento de concreto hidráulico y consiste en la elaboración, el transporte, la colocación y el vibrado de una mezcla de concreto hidráulico en forma de losas, con o sin refuerzo; la ejecución y el sellado de juntas; el acabado, el curado y las demás actividades necesarias para la correcta

construcción del pavimento de concreto hidráulico, de acuerdo con losa lineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto o ajustados por la interventoría.

Para más detalles: Rige lo especificado en el artículo 500-22 de las Especificaciones Generales de Construcción de carreteras INVIAS, "500.1 Pavimento de Concreto Hidráulico".

***EJECUCIÓN**:*

EXPLOTACIÓN DE MATERIALES Y ELABORACIÓN DE AGREGADOS

- *Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y los equipos empleados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados requeridos, requieren aprobación previa del Interventor, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Constructor suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación.*
- *Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, trituración, lavado y el sistema de almacenamiento deberán garantizar el suministro de un producto de calidad uniforme. Si el Constructor no cumple con estos requerimientos, el Interventor exigirá los cambios que considere necesarios.*
- *Siempre que las condiciones lo permitan, los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras, deberán ser conservados para la posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa. Al abandonar las canteras temporales, el Constructor remodelará el terreno para recuperar las características hidrológicas superficiales de ellas.*

JVL construcciones y consultorias sas

COLOCACIÓN DE FORMALETAS

- *Cuando la obra se ejecute entre formaletas fijas, éstas podrán constituir por sí mismas el camino de rodadura de las máquinas de construcción del pavimento o podrán tener un carril para atender esa función. En cualquier caso, deberán presentar las características de rigidez, altura y fijación señaladas en el numeral 500.3.4.1.1 de las especificaciones técnicas del INVIAS.*
- *Las caras interiores de las formaletas aparecerán siempre limpias, sin restos de concreto u otras sustancias adheridas a ellas. Antes de verter*

el concreto, dichas caras se deberán recubrir con un producto antiadherente, cuya composición y dosificación deberán contar con la aprobación del Interventor.

- *Se deberá controlar que la altura libre de las formaletas corresponda, efectivamente, al espesor de diseño de las losas.*
- *El alineamiento de las formaletas, tanto en planta como en perfil, deberá ser correcto. No se podrán observar diferencias en la altura ni desviaciones en planta superiores a diez milímetros (10 mm) en relación con el alineamiento teórico. Además, en ningún punto se deberá observar una flecha superior a tres milímetros (3 mm) bajo una regla de tres metros (3 m) puesta sobre el riel de las formaletas. Toda desviación en exceso se deberá corregir inmediatamente.*
- *Antes de colocar el concreto, deberá estar disponible una longitud mínima colocada y alineada de formaletas, conforme a lo indicado en el numeral 500.3.4.1.1. de las especificaciones técnicas del INVIAS.*
- *Cuando la máquina utilice como formaleta un bordillo o una franja de pavimento rígido construido previamente, dicho elemento deberá tener una edad de, cuando menos, tres (3) días.*

COLOCACIÓN DE ELEMENTOS DE GUÍA Y ACONDICIONAMIENTO DE LOS CAMINOS DE RODADURA PARA PAVIMENTADORAS DE FORMALETAS DESLIZANTES.

- *El espaciamiento de los piquetes que sostienen el hilo guía no será mayor de diez metros (10 m), distancia que se reducirá a cinco metros (5 m) en curvas horizontales de radio menor de quinientos metros (500 m) y en curvas verticales; los apoyos de hilo en los piquetes tendrán la cota teórica y el hilo se deberá tensar de manera que la flecha entre dos piquetes consecutivos sea menor de un milímetro (1 mm).*
- *Donde se vacíe una franja de pavimento junto a otra existente, se podrá usar ésta como guía de las máquinas. En este caso, deberá haber alcanzado una edad mínima de tres (3) días y la superficie se deberá proteger de la acción de las orugas interponiendo bandas de goma, chapas metálicas u otros materiales adecuados, a una distancia conveniente del borde. Si se observan daños estructurales o superficiales en los caminos de rodadura, se suspenderá el vaciado, reanudándolo solamente cuando la franja vecina hubiera adquirido la resistencia necesaria o cuando se adopten las precauciones suficientes para que no se vuelvan a producir daños.*
- *Los caminos de rodadura de las orugas se deberán mantener limpios y, cuando correspondan a la capa de soporte del pavimento, deberán estar suficientemente compactados para permitir el paso de ellas sin*

deformaciones. En este último caso, no deberán presentar irregularidades superiores a quince milímetros (15 mm), medidas con una regla de tres metros (3 m).

COLOCACIÓN DE LOS PASADORES

- *Los pasadores se colocarán paralelos entre sí y al eje de la calzada, en la ubicación que se tenga prevista para la junta transversal, de acuerdo con lo que establezcan los planos del proyecto. Se deberá dejar una referencia precisa que defina dicha posición a la hora de completar la junta.*
- *La máxima desviación permisible, tanto en planta como en elevación, de la posición del eje de un pasador respecto a la teórica será de veinte milímetros (20 mm). La máxima desviación angular respecto a la dirección teórica del eje de cada pasador, medida por la posición de sus extremos, será de diez milímetros (10 mm) si se insertan por vibración o de cinco milímetros (5 mm), medidos antes del vaciado del concreto, si se colocan previamente al mismo.*
- *Inmediatamente antes de su instalación, los pasadores deben ser recubiertos al menos en una de sus mitades con material lubricante, previamente aprobado por el Interventor, para que se impida efectivamente la adherencia del acero con el concreto; el recubrimiento deberá ser colocado de manera que se forme una película de lubricación delgada y uniforme, sin que se presenten acumulaciones.*
- *Salvo que los pasadores se introduzcan por vibración en el pavimento mediante máquinas adecuadas para ello, se deberán disponer, con anterioridad al vertido del concreto, sobre canastas de varillas metálicas suficientemente sólidas y con uniones soldadas que se fijarán a la base de un modo firme. La rigidez de la canasta en su posición definitiva será tal, que al aplicar a un extremo de cualquier pasador una fuerza de ciento veinte Newtons (120 N) en dirección horizontal o vertical, el desplazamiento del extremo del pasador no sea superior al cinco por mil (0,5%) de su longitud.*

COLOCACIÓN DE LAS BARRAS DE AMARRE.

- *Cuando el proyecto contemple la colocación de barras de amarre, éstas se deberán instalar en forma perpendicular a la junta longitudinal, con la separación mostrada en los planos. Deberán quedar aproximadamente a mitad del espesor de la losa y en forma paralela a la superficie del pavimento, con una mitad a cada lado de la junta.*

- *Cuando la pavimentación se realice entre formaletas fijas, las varillas se insertarán manualmente dentro de las formaletas, de manera que una mitad de ellas penetre dentro de la franja de concreto recién colocada.*
- *Si la obra se realiza con pavimentadora de formaleta deslizante, las varillas se introducirán manualmente en la mitad del espesor del pavimento fresco, a las separaciones previstas en los planos del proyecto.*
- *Si las barras de amarre se colocan en un pavimento endurecido, se efectuarán barrenos horizontales a la mitad del espesor de las losas y con una profundidad igual a la mitad de la longitud de las varillas, las cuales se insertarán manualmente, previamente lubricadas con la resina epóxica mencionada en el numeral 500.2.6. de las especificaciones técnicas del INVIAS.*

COLOCACIÓN DE ARMADURAS

- *En los pavimentos de tipo armado con juntas, las armaduras, que se encontrarán libres de suciedad, óxido no adherente, aceite, grasa y otras materias que puedan afectar la adherencia del acero con el concreto, se colocarán en los sitios y con la forma establecidos en los planos, sujetándolas, de ser preciso, para impedir todo movimiento durante la colocación del concreto. Si se disponen sobre soportes, éstos deberán aguantar una fuerza puntual de dos y medio kiloNewtons (2.5 kN) sin deformación visible.*
- *Si la unión de las varillas no se hace mediante soldadura a tope, las varillas longitudinales se traslaparán en dos (2) mallas y las transversales en una (1). Al lado de cada junta, las armaduras se interrumpirán a cien milímetros (100 mm) de ella.*
- *Es indispensable que la armadura se coloque paralela a la superficie del pavimento, por lo que los mallazos se deberán suministrar en témpanos y no en rollos.*
- *Las varillas transversales irán debajo de las longitudinales y el recubrimiento de éstas, cuando se trate de la armadura superior, se deberá encontrar entre sesenta y ochenta milímetros (60 mm – 80 mm).*

COLOCACIÓN DEL CONCRETO.

Antes de vaciar el concreto, la superficie de apoyo se deberá encontrar preparada, de acuerdo con lo descrito en el numeral 500.4.4 de las especificaciones técnicas del INVIAS.

- *La máxima caída libre de la mezcla desde el vehículo de transporte*

en el momento de la descarga, será de un metro y medio (1.5 m), procurándose que ello ocurra lo más cerca posible del lugar definitivo de colocación, para reducir al mínimo las posteriores manipulaciones. El concreto se deberá colocar, vibrar y acabar antes de que transcurra una (1) hora desde el momento de su mezclado. Sin embargo, el Interventor podrá autorizar un aumento de este plazo, si ocurren condiciones favorables de humedad y temperatura, si se emplean camiones mezcladores o camiones provistos de agitadores o si se adoptan precauciones para retardar el fraguado del concreto.

- *Cuando la puesta en obra se realice entre formaletas fijas, el concreto se distribuirá uniformemente y, una vez extendido, se compactará por vibración y se enrasará con elementos adecuados, de modo de tener una superficie uniforme, lisa y libre de irregularidades, marcas y porosidades. Para este fin se emplearán reglas o rodillos vibratorios y, adicionalmente, vibradores de aguja, teniendo especial cuidado en la compactación de los bordes de la losa.*
- *Los elementos vibratorios de las máquinas no se apoyarán sobre las formaletas ni sobre pavimentos terminados y en las pavimentadoras de formaletas deslizantes deberán dejar de funcionar en el instante en que ellas se detengan.*
- *En los pavimentos de tipo armado, el vaciado del concreto se hará en dos (2) capas, vertiendo la segunda capa encima de la armadura, lo más rápido que resulte posible, antes de que comience el fraguado de la primera. El plazo para la puesta en obra de ambas capas no podrá exceder de una (1) hora, salvo que el Interventor considere que se presentan condiciones favorables de temperatura y humedad, caso en el cual podrá prolongar el plazo, hasta un máximo de dos (2) horas.*
- *Cuando la puesta en obra del concreto se realice con pavimentadoras de formaletas deslizantes, la descarga y la extensión previa del concreto en todo el ancho de pavimentación se realizarán de modo suficientemente uniforme para no desequilibrar el avance de la pavimentadora. Esta precaución se deberá extremar al pavimentar en pendientes.*
- *Se cuidará que delante de la maestra enrasadora se mantenga, en todo momento, y en toda la anchura de pavimentación, un volumen suficiente de concreto fresco en forma de cordón, de unos diez centímetros (10 cm) de altura como máximo; delante de los fratases de acabado se mantendrá un cordón continuo de mortero fresco, de la menor altura posible.*
- *Cuando el concreto se coloque contra un pavimento existente, la parte del equipo de colocación que repose sobre éste deberá estar*

equipada con cojines de protección en sus orugas o con llantas de caucho, que circulen a suficiente distancia del borde del pavimento, para evitar la rotura o el agrietamiento de éste.

- *Donde la calzada tuviera dos (2) o más carriles en el mismo sentido de circulación, se vaciarán al menos dos (2) carriles al mismo tiempo, salvo indicación expresa en contrario del Interventor.*
- *Se dispondrán pasarelas móviles, con objeto de facilitar la circulación del personal y evitar daños al concreto fresco. Los tajos de vaciado deberán tener todos sus accesos bien señalizados y acondicionados para proteger el pavimento recién construido.*
- *En los casos en que el Interventor autorice la extensión y la compactación del concreto por medios manuales, se mantendrá siempre un volumen suficiente de mezcla delante de la regla vibratoria y se continuará compactando hasta que se haya conseguido la forma prevista y el mortero refluya ligeramente a la superficie.*
- *En el caso de suspender la colocación del concreto por más de media (1/2) hora, se protegerá el frente del pavimento con telas de fique húmedas. Si el lapso de interrupción supera el plazo máximo admitido entre la mezcla y la terminación de la puesta en obra, se dispondrá una junta transversal de construcción, de acuerdo con lo que se indica en el numeral 500.4.13 de las especificaciones técnicas del INVIAS.*
- *En vías de dos carriles, el concreto se colocará por carriles de ancho constante, separados por juntas longitudinales de construcción. En los casos en que se haya de colocar un ancho inferior al de un carril, se compactará y enrasará mecánicamente, con la ayuda de los métodos manuales mínimos que resulten necesarios.*
- *El Constructor deberá ajustar los métodos y equipos de colocación y compactación siempre que se observen segregación o vacíos en el concreto colocado y compactado.*
- *Si el Interventor considera que la compactación es deficiente, se requerirá la ejecución de ensayos de verificación de densidad. Estos ensayos de verificación consistirán en la toma de núcleos del concreto terminado después de, al menos, cuarenta y ocho (48) horas de curado. La densidad se determinará en la condición saturada y seca superficialmente, según la norma de ensayo ASTM C 642. Los ensayos se tomarán por lo menos uno (1) cada trescientos cincuenta metros cúbicos (350 m 3) de concreto.*
- *La densidad promedio de los núcleos no podrá ser menor de noventa y siete por ciento (97%) y ningún núcleo tendrá una densidad menor de noventa y seis por ciento (96%), con respecto a la densidad del concreto elaborado al definir la fórmula de trabajo. Si estas condiciones no se cumplen, se considerará que la vibración es*

inadecuada y se deberá mejorar, de manera que los requisitos anteriormente establecidos se logren en las posteriores verificaciones.

EJECUCIÓN DE JUNTAS EN FRESCO

- *En las juntas longitudinales resultantes de colocar una franja de concreto contra otra ya construida, se aplicará al canto de ésta un producto que evite la adhesión del concreto nuevo con el antiguo.*
- *Se tendrá especial cuidado de que el concreto nuevo que se coloque a lo largo de la junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado, especialmente cuando la junta sea del tipo machihembrado. Si se observan desperfectos en el borde construido, ellos se deberán corregir antes de aplicar el producto antiadherente.*
- *Las juntas transversales de construcción que se ejecuten en fresco irán siempre provistas de pasadores y se dispondrán al fin de la jornada de trabajo o cuando se presente una interrupción que haga temer el comienzo del fraguado, tal como se indicó en el numeral 500.4.11. Siempre que sea posible, se harán coincidir estas juntas con una junta transversal de contracción o una de dilatación y, de no ser así, se dispondrán a más de un metro y medio (1.5 m) de distancia de la junta más próxima.*

ACABADO SUPERFICIAL

- *Después de extendido y compactado, el concreto será sometido a un proceso de acabado superficial para lograr una superficie plana y ajustada a las cotas del proyecto, dentro de las tolerancias permitidas.*
- *El acabado de pavimentos construidos entre formaletas fijas se podrá realizar por medio de herramientas manuales, como un flotador o un enrasador. También, se podrán utilizar equipos de terminado que se deslicen sobre las formaletas fijas. La disposición y el movimiento del elemento enrasador serán los adecuados para eliminar las irregularidades superficiales y obtener el perfil, sin superar las tolerancias establecidas.*
- *El acabado de los pavimentos construidos con pavimentadoras de formaletas deslizantes deberá ser efectuado por la misma máquina pavimentadora, la cual deberá disponer de los elementos necesarios para ello.*

JVL construcciones y consultorias sas

- *Una vez terminada esta operación y mientras el concreto se encuentre en estado plástico, se comprobará el acabado superficial con una regla de tres metros colocada paralela o perpendicularmente al eje de la calzada en cualquier sector de ella que no esté afectado por cambios de pendiente, verificando que las irregularidades no excedan de cinco milímetros (5 mm). En el caso de que se presenten diferencias mayores, ellas se deberán eliminar, ya sea agregando concreto fresco que se vibrará y terminará del mismo modo que el resto del pavimento, o bien eliminando los excesos con los bordes de la llana. Se prohibirá el riego de agua o la extensión de mortero sobre la superficie, para facilitar el acabado y corregir irregularidades del pavimento.*
- *Terminadas las operaciones de acabado recién descritas y mientras el concreto aún esté fresco, se redondearán cuidadosamente los bordes de las losas con una llana especial de doce milímetros (12 mm) de radio. Las juntas transversales de construcción y las de dilatación se redondearán del mismo modo, pero con una llana de radio de seis milímetros (6 mm).*

TEXTURIZADO SUPERFICIAL

- *Además del uso de la tela especificada en el numeral 500.3.5.2 de las especificaciones técnicas del INVIAS, una vez culminadas las operaciones de acabado superficial y antes de que comience a fraguar el concreto, se le dará al pavimento una textura transversal homogénea, en forma de estriado, mediante la aplicación manual o mecánica del peine de dientes metálicos citado en el numeral 500.3.5.3 de las especificaciones técnicas del INVIAS, en forma sensiblemente perpendicular al eje de la calzada, y de tal forma que las estrías tengan la profundidad adecuada.*
- *En proyectos para niveles de tránsito tres (NT3), se podrá autorizar la sustitución del texturizado mediante estriado por una denudación química de la superficie del concreto fresco, obtenida mediante la aplicación de un retardador de fraguado y la posterior eliminación, por barrido con agua, del mortero no fraguado. También se podrá prever la incrustación de gravilla en la superficie del concreto fresco combinada con la denudación. En este caso, la gravilla deberá cumplir lo especificado en el numeral 500.2.1.5 de las especificaciones técnicas del INVIAS y, salvo justificación en contrario, su dosificación será de cinco kilogramos por metro cuadrado (5 kg/m2).*
- *La aplicación del retardador de fraguado tendrá lugar antes de transcurridos quince (15) minutos desde la puesta en obra, extendiendo a continuación una membrana impermeable, que se*

mantendrá hasta la eliminación del mortero. Esta operación se realizará antes de transcurridas veinticuatro (24) horas, salvo que un fraguado insuficiente del concreto requiera alargar este período.

PROTECCIÓN DEL CONCRETO FRESCO

- *Durante el tiempo de fraguado, el concreto deberá ser protegido contra el lavado por lluvia, contra la insolación directa, el viento y la humedad ambiente baja. El Constructor tendrá la responsabilidad de medir las temperaturas del concreto del concreto y del aire, la humedad relativa y la velocidad del viento en el sitio de extensión del concreto. Cuando la combinación de estos factores indique que la velocidad de evaporación excede de 0.50 kg/m2 por hora, deberá tomar precauciones para limitar las pérdidas de humedad o, de lo contrario, deberá suspender las operaciones de pavimentación mientras la rata de evaporación exceda el valor citado.*
- *En épocas lluviosas, el Interventor podrá exigir al Constructor la colocación de un toldo sobre las máquinas de puesta en obra o un tren de tejadillos bajos, de color claro, cerrados y móviles, que cubran una longitud de construcción igual, al menos, a cincuenta metros (50 m). Alternativamente, podrá autorizar la colocación de materiales impermeables sobre el concreto fresco, hasta que adquiera la resistencia suficiente para que el acabado superficial no sea afectado por la lluvia. Si el Constructor no atiende esta sugerencia y las losas sufren deslavado por tal efecto, deberá someter la superficie a ranurado transversal mecánico, a su costa, y a plena satisfacción del Interventor.*
- *Durante un período que, en general no será inferior a tres (3) días a partir de la colocación del concreto, estará prohibido cualquier tipo de tránsito sobre él, excepto el necesario para el aserrado de las juntas cuando se empleen sierras mecánicas. Este período podrá ser reducido por el Interventor, cuando en la construcción del pavimento se aplique la técnica conocida como fasttrack.*

CURADO DEL CONCRETO

- *La selección del tipo de curado, así como el momento adecuado para su aplicación, dependerán de las características específicas del proyecto, tales como las condiciones ambientales y el tipo de mezcla. Es responsabilidad del Constructor proponer, para aprobación del Interventor, el sistema de curado, así como implementar los cambios, tanto en los sistemas como en los equipos de curado, en caso de que*

los resultados dejen de ser satisfactorios en algún momento.

- *El curado se deberá hacer inmediatamente después del acabado final, cuando el concreto empiece a perder su brillo superficial.*
- *El curado del concreto se deberá realizar en todas las superficies libres, incluyendo los bordes de las losas, por un período no inferior a siete (7) días y, de ser posible, se deberá prolongar hasta diez (10) días. Sin embargo, el Interventor podrá modificar dicho plazo, a la vista de los resultados obtenidos sobre muestras del concreto empleado en la construcción del pavimento.*

CURADO CON PRODUCTOS QUÍMICOS QUE FORMAN PELÍCULA IMPERMEABLE

- *Cuando el curado se realice con productos de este tipo, ellos se deberán aplicar inmediatamente hayan concluido las labores de colocación y de acabado del concreto y el agua libre de la superficie haya desaparecido completamente. Sin embargo, bajo condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes vientos o lluvias, el producto se deberá aplicar antes de que se cumpla dicho plazo.*
- *El producto de curado que se emplee deberá cumplir las especificaciones dadas por el fabricante y la dosificación de estos productos se hará siguiendo las instrucciones del mismo. Su aplicación se llevará a cabo con un equipo que asegure su aspersión como un rocío fino, de forma continua y uniforme, en la cantidad autorizada por el Interventor, la cual no podrá ser inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m2). El equipo aspersor deberá estar en capacidad de mantener el producto en suspensión y tendrá un dispositivo que permita controlar la cantidad aplicada de la membrana.*
- *Cuando las juntas se realicen por aserrado, se aplicará el producto de curado sobre las paredes de ellas. También, se aplicará sobre áreas en las que, por cualquier circunstancia, la película se haya estropeado durante el período de curado.*
- *Cuando el concreto se haya colocado entre formaletas fijas, al retiro de éstas se deberán proteger los lados expuestos de las losas con un tratamiento igual al aplicado sobre la superficie.*
- *No se permitirá la utilización de productos que formen películas cuyo color sea negro*

CURADO POR HUMEDAD

- *Cuando se opte por este sistema de curado, el cual no será aceptable en proyectos de nivel de tránsito tres (NT3), la superficie del pavimento se cubrirá con telas de fique, cascarillas de arroz o algodón, arena u otros productos de alto poder de retención de humedad, una vez que el concreto haya alcanzado la suficiente resistencia para que el acabado superficial del pavimento no se vea perjudicado por la colocación de estos elementos.*
- *Dichos materiales no podrán estar impregnados ni contaminados por sustancias perjudiciales al concreto o que puedan ensuciar o decolorar la superficie del pavimento.*
- *Mientras llega el momento de colocar el producto protector, la superficie del pavimento se mantendrá húmeda, aplicando agua en forma de rocío fino y nunca en forma de chorro. Los materiales utilizados en el curado se mantendrán saturados todo el tiempo que dure éste.*

REMOCIÓN DE FORMALETAS

- *Cuando el pavimento se construya entre formaletas fijas, el desformaleteado se efectuará luego de transcurridas dieciséis (16) horas a partir de la colocación del concreto. En cualquier caso, el Interventor podrá aumentar o reducir el tiempo, en función de la consistencia alcanzada por el concreto*

CORTE O ASERRADO DE JUNTAS

• *Antes de proceder al aserrado, se deberán trazar sobre el pavimento, de acuerdo con el diseño y la localización de los pasadores y las barras de amarre, los ejes topográficos para los cortes de las juntas, los cuales deberán ser continuos.*

• *El corte de las juntas deberá comenzar por las transversales de contracción e inmediatamente después continuar con las longitudinales, salvo en el caso que se cita más adelante. Este corte se deberá iniciar cuando el concreto presente las condiciones de endurecimiento propicias para su ejecución (no se presenten desportillamientos) y antes que se produzcan agrietamientos no controlados.*

• *El momento propicio para efectuar la actividad de corte será definido en el tramo de prueba y deberá ser tal, que no genere la aparición de fisuras por tiempos tardíos o que se presente pérdida de agregados en la junta o daños en los bordes de la losa o de la junta. Sin embargo, una vez comenzado el corte, éste se deberá continuar hasta finalizar todas las juntas. El inicio de los trabajos de corte se deberá*

definir mediante estudios previos, en los cuales se establezca el momento óptimo de corte, de acuerdo con las condiciones ambientales.

- *En caso de urgencia, por ejemplo cuando se presenta un daño grave en una máquina o cuando se presenta un cambio rápido de humedad, se podrá cortar una de cada tres (3) juntas y luego, lo más pronto posible, se cortarán las juntas faltantes (nunca después de veinticuatro (24) horas de colocado el concreto).*

- *Se realizará un corte inicial con un ancho de tres milímetros (3 mm) y a una profundidad de un tercio (1/3) del espesor de la losa de concreto, con el fin de inducir la falla controlada.*

- *Posteriormente, se efectuará un ensanchamiento del corte para poder alojar el material de sello, de acuerdo con los planos del proyecto. El segundo corte se deberá realizar antes de cuarenta y ocho (48) horas de la colocación del sello.*

- *Las juntas longitudinales se podrán aserrar en cualquier momento, después de transcurridas veinticuatro (24) horas, y antes de las setenta y dos (72) horas desde la terminación del pavimento, siempre que se asegure que no habrá circulación alguna, ni siquiera la de obra, hasta que se haya hecho esta operación. No obstante, cuando se espere un descenso de la temperatura ambiente de más de quince grados Celsius (15 ºC) entre el día y la noche, las juntas longitudinales se aserrarán al mismo tiempo que las transversales.*

- *Si a causa de un aserrado prematuro se astillan los bordes de las juntas, ellos se deberán reparar con un mortero de una resina epóxica apropiada, de las características indicadas en el numeral 500.2.6. de las especificaciones técnicas del INVIAS.*

PREPARACIÓN DE LAS JUNTAS PARA EL SELLO

JVL construcciones y consultorias sas

- *Inmediatamente después del corte final, los excesos de cemento, lechadas, material de curado o cualquier otro elemento, deberán ser completamente removidos de la junta mediante chorro de agua a presión de diez megapascales (10 MPa). Cuando finalice la limpieza de la junta, ésta deberá ser soplada con un compresor de aire, de las características indicadas en el numeral 500.3.10. de las especificaciones técnicas del INVIAS.*

- *Si los documentos técnicos del proyecto exigen una limpieza adicional con chorro de arena, ésta se realizará como se indica a continuación: Cuando la superficie esté limpia y seca y justo antes de colocar el fondo de la junta y el sello, la junta será tratada con dos pasadas de chorro de arena o hidroarenado como*

mecanismo de preparación de superficie; por ejemplo, una pasada en cada una de las caras de la junta. Luego, se deberá utilizar aire comprimido para remover de la junta todos los residuos de polvo. Los compresores de aire deberán estar equipados con unas trampas adecuadas, capaces de remover toda el agua y toda la grasa presentes en el aire comprimido.

- *Las ranuras aserradas y limpias se deberán inspeccionar, para asegurar que el corte se haya efectuado hasta la profundidad especificada y que se haya removido toda materia extraña.*

- *Hasta el momento del sellado de las juntas, éstas se deberán proteger obligatoriamente con elementos sintéticos de sección en T, con el objeto de evitar la introducción de elementos extraños y daños en los bordes. Las alas de la T se deberán apoyar en la parte superior de la losa.*

- *No se permitirá ningún almacenamiento de material sobre las losas recién construidas.*

SELLADO DE LAS JUNTAS

- *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 a la fatiga por tracción y compresión; la resistencia al arrastre por las llantas de los vehículos; la resistencia a la acción del agua, a los solventes, a los rayos ultravioleta y a la acción de la gravedad y el calor, con materiales estables y elásticos.*

INSTANTE DE APLICACIÓN DEL SELLO

- *Las juntas deberán ser selladas pasados veintiuno (21) a veintiocho (28) días de edad del concreto, tan pronto como las condiciones climáticas lo permitan y antes de que el pavimento sea abierto al tránsito. En el momento de la aplicación del componente de sello, la temperatura ambiente deberá estar por encima de cinco grados Celsius (5 ºC) y no debe haber lluvia ni fundados temores de que ella pueda ocurrir.*

- *Los requerimientos sobre temperatura ambiente se pueden obviar, si así lo autoriza el Interventor. El sello se deberá realizar, preferiblemente, en horas diurnas, cuando la junta esté en el intermedio de su movimiento esperado. En caso de que se requiera la aplicación del material de sello antes de la edad especificada, se deberán utilizar imprimantes que creen una barrera de vapor y garanticen una total adherencia del material sellante a los bordes de la junta.*

INSTALACIÓN DEL SELLO

- *Antes de sellar las juntas, el Constructor deberá demostrar que el equipo y los procedimientos para preparar, mezclar y colocar el sello producirán un sello de junta satisfactorio. El Interventor deberá verificar que los procedimientos de instalación propuestos estén de acuerdo con las indicaciones del fabricante.*

- *Antes de iniciar esta tarea en forma masiva, se ejecutarán dos pruebas de instalación en juntas, de cincuenta metros lineales (50 m) cada una, las cuales deberán ser aprobadas por el Interventor. Para conservar un buen nivel de productividad y calidad, se deberán mantener durante el período total de la obra, las personas y los equipos de trabajo usados para estas pruebas. Los cambios del personal, materiales o equipos, deberán ser notificados al Interventor e implican la realización de nuevos tramos de prueba.*

- *Las juntas deberán ser verificadas en lo que corresponde a ancho, profundidad, alineamiento y preparación de la superficie de los bordes de junta, y el material de sello deberá tener la aprobación del Interventor, antes de que sea aplicado.*

- *Para sellar las juntas se emplearán llenantes elastoméricos autonivelantes a base de poliuretano o siliconas vaciadas en frío, que cumplan con los requisitos citados en el numeral 500.2.5.1 de las especificaciones técnicas del INVIAS.*

- *Previamente al vaciado del material de sello, se deberá colocar una tirilla de respaldo, presionándola dentro de la junta con un instalador adecuado de rueda metálica, de manera que quede colocada a la profundidad requerida. La tirilla, que deberá cumplir los requisitos citados en el numeral 500.2.5.2 de las especificaciones técnicas del INVIAS, no podrá ser estirada ni torcida durante la operación de colocación. Durante la jornada de trabajo, se deberá limitar la colocación de la tirilla de respaldo a las juntas que puedan ser selladas en el día.*

- *Se deberá enrasar el sello pasando una herramienta en ambas direcciones, para asegurar una aplicación libre de aire. La superficie del sello deberá quedar tres milímetros (3 mm) por debajo de los bordes de la junta.*

- *El sello que no pegue a la superficie de la pared de junta, contenga huecos o falle en su tiempo de curado, será rechazado y deberá ser reemplazado por el Constructor, sin costo adicional alguno para para la entidad.*

<u>ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD:</u>

- *NTC 396: Asentamiento de concreto fresco mediante el Cono de Abrams.*
- *NTC 673: Resistencia mecánica (Flexotracción y Compresión)*

MATERIALES

- Cemento Gris
- Agregado Grueso (Grava O Canto Rodado)
- Arena
- Agua
- Antisol Rojo
- Acero de refuerzo de 60.000
- Sello De Juntas Sikaflex 2c Sl X 3gl
- Cordón Poliuretano Sikarod 3/8"

Con los materiales anteriormente mencionados, se realiza la mezcla para elaborar el Concreto, el concreto debe tener las siguientes características en cada uno de los materiales que lo conforman, como se describe a continuación.

Concreto

Estará conformado por una mezcla homogénea de cemento con o sin adiciones, agua, agregados fino y grueso y aditivos, cuando estos últimos se requieran, materiales que deberán cumplir los requisitos básicos que se mencionan a continuación.

Cemento

El cemento utilizado será Portland, de marca aprobada oficialmente. Si los documentos del proyecto o una especificación particular no señalan algo diferente, se empleará el denominado Tipo I.

JVL construcciones y consultorias sas

Si por alguna razón el cemento ha fraguado parcialmente o contiene terrones del producto endurecido, no podrá ser utilizado. Tampoco se permitirá el empleo de cemento extraído de bolsas usadas en jornadas anteriores.

Agua

El agua que se emplee para la mezcla o para el curado del pavimento de concreto hidráulico deberá ser limpia y libre de aceites, ácidos, azúcar, materia orgánica y cualquier otra sustancia perjudicial al pavimento terminado. En general, se considera adecuada el agua potable y ella se podrá emplear sin necesidad de realizar ensayos.

Agregado fino

Se considera como tal, a la fracción que pasa el tamiz de 4.75 mm (No.4). Provendrá de arenas naturales o de la trituración de rocas, gravas, escorias siderúrgicas u otro producto que resulte adecuado, de acuerdo con los documentos del proyecto.

El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más de treinta por ciento (30%) de la masa del agregado fino.

El agregado fino deberá satisfacer el requisito granulométrico:

TAMIZ		PORCENTAJE
Normal	Alterno	QUE PASA
9.5 mm	3/8"	100
4.75 mm	No. 4	95 – 100
2.36 mm	No. 8	80 – 100
1.18 mm	No. 16	50 – 85
600 µm	No. 30	25 – 60
300 µm	No. 50	10 – 30
150 µm	No. 100	2 – 10

Requisitos de calidad del agregado fino para pavimentos de concreto hidráulico

JVL construcciones y consultorias sas

ENSAYO		NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
DURABILIDAD			
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, % máximo	- Sulfato de sodio	E – 220	10
	- Sulfato de magnesio	E – 220	15
LIMPIEZA			
Índice de plasticidad, % máximo.		E – 126	No plástico
Equivalente de arena, % mínimo.		E – 133	60
Terrones de arcilla y partículas deleznables, %		E – 211	3
Partículas livianas, % máximo.		E – 221	0.5
Material que pasa el tamiz de 75 µm (No. 200),		E – 214	3
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA			
Color más oscuro permisible.		E – 212	Igual a muestra
Características químicas			
Contenido de sulfatos, expresado como $SO4^{=}$, %		E – 233	1.2
ABSORCIÓN			
Absorción de agua, % máximo.		E – 222	4

Agregado grueso

Se considera como tal, la porción del agregado retenida en el tamiz de 4.75 mm (No.4). Dicho agregado deberá proceder fundamentalmente de la trituración de roca o de grava o por una combinación de ambas; sus fragmentos deberán ser limpios, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, alargadas, blandas o desintegrables. Estará exento de polvo, tierra, terrones de arcilla u otras sustancias objetables que puedan afectar adversamente la calidad de la mezcla. No se permitirá la utilización de agregado grueso proveniente de escorias de alto horno.

Granulometrías para el agregado grueso para pavimentos de concreto hidráulico

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA				
NORMAL	ALTERNO	AG1		AG2		AG3
(mm)		2" – 1"	1" – No. 4	1½"- ¾"	¾" – No. 4	1" – No. 4
63.0	2 ½ "	100	-	-	-	-
50.0	2"	90 – 100	-	100	-	-
37.5	1 ½"	35 – 70	100	90 – 100	-	100
25.0	1"	0 – 15	95 – 100	20 – 55	100	95 – 100
19.0	¾"	-	-	0 – 15	90 – 100	-
12.5	½"	0 – 5	25 – 60	-	-	25 – 60
9.5	3/8"	-	-	0 – 5	20 – 55	-
4.75	No. 4	-	0 – 10	-	0 – 10	0 – 10
2.36	No. 8	-	0 – 5	-	0 – 5	0 – 5

El tamaño máximo nominal del agregado no deberá superar un tercio (1/3) del espesor de diseño del pavimento.

El agregado grueso deberá cumplir, además, los requisitos de calidad señalados en la Tabla siguiente:

ENSAYO		NORMA DE ENSAYO	REQUISITO
DUREZA			
Desgaste Los Ángeles	- En seco, 500 revoluciones, % máximo. - En seco, 100 revoluciones, % máximo. - Después de 48 horas de inmersión, 500 revoluciones, % máximo (1) - Relación húmedo/seco,	E – 218 E – 219	40 8 60 2
Resistencia al desgaste usando el equipo Micro-Deval,		E-238	30
Resistencia mecánica por el método del 10% de finos	Valor en seco, kN, mínimo Relación húmedo/seco, % mínimo	E-224	90 75
DURABILIDAD			
Pérdidas en ensayo de solidez en	- Sulfato de sodio.	E – 220	12
	- Sulfato de magnesio.	E – 220	18
LIMPIEZA			
Terrones de arcilla y partículas deleznables, %		E – 211	0.25
Partículas livianas, % máximo.		E – 221	0.5
GEOMETRÍA DE LAS PARTÍCULAS			
Partículas fracturadas mecánicamente (una cara), % mínimo		E – 227	60
Partículas planas y alargadas (relación 5:1) , %		E-240	10
CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS			
Contenido de sulfatos, expresado como $SO_4^=$, % ma		E – 233	1.0

Elaboración de la mezcla

Suministro y almacenamiento del cemento

El cemento en sacos se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo, en acopios de no más de siete metros (7 m) de altura.
La capacidad mínima de almacenamiento será la suficiente para el consumo de dos (2) jornadas de producción normal.
Todo cemento que tenga más de dos (2) meses de almacenamiento en sacos o tres (3) en silos, deberá ser examinado por el Interventor, para verificar si aún es susceptible de utilización.

Mezcla de los componentes

La mezcla puede ser realizada en planta o en sitio. El amasado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijada por la fórmula de trabajo; para ello, se deberá tener en cuenta el agua aportada por la humedad de los agregados, especialmente el fino.

A la descarga del mezclador, todo el agregado deberá estar uniformemente distribuido en el concreto fresco, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de pasta de cemento.

Antes de volver a cargar el mezclador, se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado detenido por más de treinta (30) minutos, se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales dentro de él. De la misma manera se procederá antes de comenzar la fabricación de concreto con un nuevo tipo de cemento.

Mezcla del concreto

Dentro de estas especificaciones se asigna al Contratista la plena responsabilidad respecto a la producción de concretos de la resistencia y laborabilidad indicados en los planos y se regula la acción de control ejercida por La Entidad por conducto de su Interventor.

Todos los concretos serán mezclados mecánicamente. El equipo será capaz de combinar y mezclar los componentes, producir una mezcla uniforme dentro del tiempo y a la velocidad especificada y descargada sin segregación de partículas.
El Contratista tendrá, como mínimo, una mezcladora de reserva para garantizar que la programación en el vaciado sea continua. El tiempo óptimo de mezclado para cada

El agua para la mezcla se añade antes de 1/4 del tiempo de mezclado, el cual se determinará como lo indica la siguiente tabla:

Capacidad del Equipo de Mezcla	Tiempo de Mezclado
1/2 metro cúbico o menos	1-1/4 minutos
De 3/4 a 1-1/2 metros cúbicos	1-1/2 minutos

Colocación de formaletas

Las caras interiores de las formaletas aparecerán siempre limpias, sin restos de concreto u otras sustancias adheridas a ellas. Antes de verter el concreto, dichas caras se deberán recubrir con un producto antiadherente, cuya composición y dosificación deberán contar con la aprobación del Interventor.
Se deberá controlar que la altura libre de las formaletas corresponda, efectivamente, al espesor de diseño de las losas.
El alineamiento de las formaletas, tanto en planta como en perfil, deberá ser correcto. No se podrán observar diferencias en la altura ni desviaciones en planta superiores a diez milímetros (10 mm) en relación con el alineamiento teórico. Además, en ningún punto se deberá observar una flecha superior a tres milímetros (3 mm) bajo una regla de tres metros (3 m) puesta sobre el riel de las formaletas. Toda desviación en exceso se deberá corregir inmediatamente.

Colocación de las barras de amarre

las barras de amarre o pasadores, éstas se deberán instalar en forma perpendicular a la junta longitudinal, con la separación mostrada en los planos. Deberán quedar aproximadamente a mitad del espesor de la losa y en forma paralela a la superficie del pavimento, con una mitad a cada lado de la junta.

Curado del concreto

Productos de curado

El curado del concreto en obra se llevara a cabo por medio de productos químicos (compuestos líquidos que forman una película sobre la superficie del concreto), se empleará un producto de reconocida calidad que, aplicado mediante aspersión sobre la superficie del pavimento, genere una película que garantice el correcto curado de éste. Deberá ser de un color claro para reflejar la luz y deberá permitir la verificación de la homogeneidad del vaciado de la mezcla. La efectividad de los productos de curado se debe demostrar mediante experiencias previas exitosas o ensayos al inicio de la colocación del concreto. Deberán cumplir con la especificación ASTM C 309, tipo 2 clase B, o clase A sólo si la base es de parafina.

El curado se deberá hacer inmediatamente después del acabado final.

EQUIPOS:

- Herramienta Menor
- Mezcladora De Concreto
- Vibrador De Concreto
- Regla Vibratoria
- Rieles Metálicos
- Cortadora De Pavimento
- Aspersor Manual
- Cepillo Texturizador
- Llana Flota Canal

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La unidad de medida del pavimento de concreto hidráulico será el metro cubico (m3), de concreto suministrado, colocado, compactado y terminado, debidamente aceptado por el Interventor, de acuerdo con lo exigido en este artículo.

El pago se hará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con este artículo y aceptada a satisfacción por el Interventor.
Deberá cubrir, también, todos los costos por clasificación de los materiales pétreos; el suministro, almacenamiento, desperdicios, cargues, transportes, descargues y mezcla de todos los materiales constitutivos de la mezcla cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, incluidos los aditivos; la obtención, transporte, suministro y aplicación del agua requerida para el humedecimiento de la superficie de apoyo del pavimento, el costo de la definición de la fórmula de trabajo; el suministro, la colocación y el retiro de las formaletas fijas cuando ellas se utilicen.

2.2. ACERO DE REFUERZO DE 60.000 P.S.I.

DESCRIPCION:

Este ítem corresponde a las a pasadores de acero liso y corrugado, que se colocan en forma horizontal, los pasadores de carga, llamados también dovelas, son barras de acero, colocadas en las juntas de manera que no se restrinja el movimiento horizontal de las losas. Las dovelas ayudan también a disminuir la deflexión y los esfuerzos en las losas reduciendo, en consecuencia, el escalonamiento y el bombeo, además de

las fisuras de esquina posibles. Todo esto trae como resultado un incremento en la vida útil del pavimento.
Para más detalles: Rige lo especificado en el artículo 640-13 de las Especificaciones Generales de Construcción de carreteras INVIAS, “Acero De Refuerzo De 60.000 P.S.I.”.

EJECUCIÓN

Antes de fundir cada losa de concreto se deberá cortar los pasadores lisos y corrugados de acuerdo a la longitud ya definida, los primeros se colocarán en las juntas transversales y los segundos en la junta longitudinal, esto es con el objetivo de prevenir la abertura de las placas.

Sin pasadores se producirán mayores deflexiones y tensiones diferenciales que pueden dar lugar al escalonamiento de la junta.

Los pasadores deben ser recubiertos igualmente para prevenir la corrosión. LA corrosión puede bloquear el pasador y evitar su libre movimiento en la junta

La colocación se hará de forma manual y los pasadores lisos se deberá juntar la mitad con acpm para facilitar el movimiento transversal de la placa y la transferencia efectiva de carga.

MATERIALES

- *Acero De Refuerzo De 60.000 Psi*
- *Alambre Negro De Amarre N°18*

EQUIPOS:

- *Herramienta Menor*

JVL construcciones y consultorias sas

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por kilogramo (kg) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: los materiales y equipos descritos en el numeral anterior, la mano de obra, y en general todos los costos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

2.3. BORDILLOS EN CONCRETO DE 3.000 PSI DE 0,15 X 0,7 MTS. INCL.REF.

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y vibrado de una mezcla de concreto hidráulico en forma de bordillo para protección de la estructura de pavimento y las demás actividades necesarias para la correcta construcción del pavimento de concreto hidráulico, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto o ajustados por el Interventor.

Para más detalles: Rige lo especificado en el artículo 672-22 de las Especificaciones Generales de Construcción de carreteras INVIAS, "672.1 Bordillos de Concreto vaciado in situ; no incluye la preparación de la superficie de apoyo.".

EJECUCIÓN

Colocación de formaletas para vaciado manual: Sobre la superficie preparada, el Constructor instalará la formaleta. La formaleta, que deberá ser metálica, salvo que el Interventor autorice expresamente el empleo de formaleta de madera, se colocará y asegurará firmemente, de manera que el alineamiento y las dimensiones del bordillo correspondan a lo previsto en los documentos del proyecto.

La formaleta deberá tener la rigidez suficiente para soportar la presión del concreto fresco sin sufrir distorsiones.

Elaboración del concreto: El Constructor deberá diseñar la mezcla de concreto, elaborarla para que alcance la resistencia exigida, transportarla y entregarla, conforme se establece en el numeral 630.4.2, del Artículo 630 "Concreto estructural" INVIAS

Construcción del bordillo: Previo el retiro de cualquier materia extraña o suelta que se encuentre en la superficie sobre la cual se va a construir el bordillo, el concreto se colocará, vibrará y curará según se establece en el numeral 630.4 del Artículo 630. INVIAS. En el caso de requerir anclajes, éstos se deberán ceñir a lo establecido en los documentos del proyecto o lo que determine el Interventor, en cuanto a su geometría, profundidad de fijación y materiales de colocación.

Juntas: Se deberán proveer juntas de expansión a intervalos no mayores de seis metros (6.0 m), las cuales deberán tener el ancho que fijen los planos. Dicho espacio se rellenará con el material sellante aprobado. En el caso de bordillos vaciados sobre pavimentos de concreto, sus juntas deberán coincidir con las juntas transversales del pavimento.

Acabado: Las formaletas se quitarán antes de que haya fraguado totalmente el concreto y luego se alisarán las caras superiores y adyacentes al pavimento, con llana o palustres, para producir una superficie lisa y uniforme.

Curado: El curado se deberá efectuar mediante un método aprobado por el Interventor y durante el período que fije éste, el cual no podrá ser inferior a diez (10) días

MATERIALES

- *Cemento Gris*
- *Agregado Grueso*
- *Arena*
- *Agua*
- *Acero De Refuerzo De 60.000 Psi*
- *Alambre Negro De Amarre N°18*

EQUIPOS

- *Herramienta Menor*
- *Mezcladora De Concreto*
- *Vibrador De Concreto*
- *Rieles Metálicos*
- *Cortadora De Pavimento*
- *Formaleta (Tablas)*

JVL construcciones y consultorias sas

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La unidad de medida del bordillo en concreto de 3.000 psi de 0,15 x 0,7 m será el metro lineal (ml), DE bordillo suministrado, colocado, compactado y terminado, debidamente aceptado por el Interventor, de acuerdo con lo exigido en este artículo.

El pago se hará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con este artículo y aceptada a satisfacción por el Interventor.

Deberá cubrir, también, todos los costos por clasificación de los materiales pétreos; el suministro, almacenamiento, desperdicios, cargues, transportes, descargues y mezcla de todos los materiales constitutivos de la mezcla cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, incluidos los aditivos; la obtención, transporte, suministro y aplicación del agua requerida para el humedecimiento de la superficie de apoyo del pavimento, el costo de la definición de la fórmula de trabajo; el suministro, la colocación y el retiro de las formaletas fijas cuando ellas se utilicen.

2.4. CONSTRUCCIÓN, LIMPIEZA Y SELLO DE JUNTAS, INCLUYE TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION

DESCRIPCIÓN

Este ítem corresponde a la construcción de juntas longitudinales y transversales en el concreto fresco para evitar posibles fisuras en el pavimento, también contiene este ítem la limpieza y el sello de la junta con algún elemento que impida que el agua externa entre a la base.

EJECUCIÓN

Durante la construcción de las placas de pavimento y estando fresco se colocara unas platinas de acero con el borde bien afilado y se colocara en la parte superior del pavimento aplicándole fuerza hacia la parte interna para provocar una junta transversal y longitudinal en la cual su profundidad será de h/2, siendo h, la altura de la placa, a los dos días siguientes de realizar este procedimiento, se le limpiara nuevamente la junta y se le aplicara el material sellante, de igual forma dichas juntas se puede realizar una vez el pavimento este fraguado con cortadora de pavimento.

MATERIALES

- *Sello De Juntas Sikaflex 2c Sl X 3gl*
- *Cordón Poliuretano Sikarod 3/8"*

EQUIPOS

- *Herramienta Menor*

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de la construcción, limpieza y sello de juntas será el metro lineal (ml), este ítem solo podrá pagarse cuando esté totalmente lleno la junta del material sellante.

El pago se hará al precio unitario del contrato, es decir por metro lineal (ml) por toda obra ejecutada de acuerdo con este artículo y aceptada a satisfacción por el Interventor.

2.5. ANDÉN EN CONCRETO DE 3.000 PSI, E=0,10 M. INCLUYE REFUERZO.

DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en la construcción de andenes peatonales de acuerdo a las indicaciones en los planos o por la interventoría. Se ejecutaran en concreto reforzado clase D, f'c=3.000 PSI y E=10.0 cm. Se realizarán de acuerdo con las especificaciones del Estudio de Suelos y de los Planos Estructurales.

EJECUCION

- *Colocar una malla electrosoldada sobre la capa de afirmado, que sirve para reforzar el concreto que se va a vaciar sobre el andén. La malla electrosoldada debe tener un diámetro y una separación adecuados según el diseño, y debe quedar centrada en el espesor del concreto.*
- *Encofrar los bordes del andén con tablas o perfiles metálicos, que sirven para darle forma al concreto que se va a vaciar sobre el andén. Los encofrados deben quedar bien fijados y alineados según el diseño, y deben tener una altura igual al espesor del concreto.*
- *Vaciar el concreto sobre el andén, usando una mezcla adecuada según el diseño. El concreto debe tener una resistencia mínima de 210 kg/cm2 a los 28 días y un revenimiento de 8 a 10 cm. El concreto debe llenar todo el espacio entre los encofrados y la malla electrosoldada, sin dejar huecos ni bolsas de aire.*
- *Vibrar el concreto con una regla vibratoria o una aguja vibratoria, para eliminar las burbujas de aire y mejorar la compactación del mismo. Se debe vibrar el concreto hasta que quede homogéneo y nivelado según el diseño.*

- *Darle textura al concreto con un cepillo o una llana metálica, para mejorar la adherencia y la estética del andén. Se debe darle textura al concreto antes de que fragüe completamente, siguiendo un patrón uniforme según el diseño.*
- *Hacer las juntas de contracción en el concreto con una herramienta cortante o una regla metálica, para evitar que se produzcan fisuras por los cambios de temperatura o humedad. Las juntas de contracción deben tener una profundidad mínima de 2.5 cm y una separación máxima de 3 m, según el diseño.*
- *Curar el concreto con agua o un compuesto químico, para evitar que se seque rápidamente y pierda resistencia. El curado del concreto debe iniciarse tan pronto como sea posible después del vaciado, y debe mantenerse durante al menos 7 días, según el diseño.*
- *Retirar los encofrados después de que el concreto haya alcanzado suficiente resistencia, generalmente después de 24 horas del vaciado. Se debe retirar los encofrados con cuidado, sin dañar los bordes ni la superficie del andén.*
- *Sellar las juntas de contracción con un material flexible e impermeable, como asfalto o silicona, para evitar la entrada de agua o suciedad que pueda deteriorar el andén. El sellado de las juntas debe realizarse después de que el concreto haya curado completamente, generalmente después de 28 días del vaciado.*

MATERIALES

- *Cemento Gris*
- *Agregado Grueso*
- *Arena*
- *Agua*

JVL construcciones y consultorias sas

EQUIPOS

- *Herramienta Menor*
- *Mezcladora De Concreto*
- *Cortadora De Pavimento*
- *Formaleta (Tablas)*

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y se pagará por metro cuadrado (M2) de andenes en concreto debidamente ejecutados y aprobados 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. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, y la forma de pago será el precio unitario multiplicado por la cantidad ejecutada.

3. SEÑALIZACION

3.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑAL REGLAMENTARIA, PREVENTIVA O INFORMÁTICA DE 60 CM, REFLECTIVO ALTA INTENSIDAD TIPO IV O SUPERIOR, EN LAMINA GALVANIZADA C-16, PEDESTAL EN ANGULO SR-SP CUMPLIENDO CON NORMATIVA VIGENTE.

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de señales verticales de tránsito reglamentarias, preventivas o informativas de 60 cm, de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto o lo indicado por el Interventor.
El diseño de las señales verticales, los mensajes y los colores, deberán estar de acuerdo con el "Manual de Señalización Vial" del Ministerio de Transporte de Colombia y demás normas que lo complementen o sustituyan.

Para más detalles: Rige lo especificado en el artículo 710-22 de las Especificaciones Generales de Construcción de carreteras INVIAS, "710.1 SEÑALES VERTICALES DE TRÁNSITO.".

EJECUCIÓN

Ubicación de las señales: *Las señales se instalarán en los sitios que indiquen los planos del proyecto o defina el Interventor. Todas las medidas deberán ser realizadas por una comisión de topografía*

Excavación: El Constructor efectuará una excavación cilíndrica para el anclaje de la señal, de veinticinco centímetros (25 cm) de diámetro y sesenta centímetros (60 cm) de profundidad. Con el fin de evitar que la señal quede a una altura menor a la especificada cuando se instale en zonas donde la carretera transcurre en terraplén, en este caso la excavación sólo se realizará en una profundidad de treinta centímetros (30 cm) pero el Constructor deberá, además, instalar una formaleta de

la altura necesaria para que, al vaciar el concreto, la señal quede correctamente anclada y presente la altura especificada.

Anclaje de la señal: El anclaje se realizará rellenando la excavación con un concreto que presente las características indicadas en el numeral 710.2.10 del artículo 710-22 del INVIAS. También, se acepta la inclusión de las capas de cantos a que hace referencia el mismo numeral.

Instalación de la señal: El Constructor instalará la señal de manera que el poste presente absoluta verticalidad y que se obtenga la altura libre mínima indicada en los documentos del proyecto. El tablero se deberá fijar al poste mediante tornillos de dimensiones mínimas de cinco dieciseisavos de pulgada (5/16") por una pulgada (1"), rosca ordinaria, arandelas y tuercas, todo galvanizado por proceso de inmersión en caliente, a los cuales se les deberán dar golpes para dañar su rosca y evitar que puedan ser retirados fácilmente. Además, se deberán instalar cuatro (4) remaches a diez centímetros (10 cm) de distancia, medidos desde los tornillos hacia el centro de la cruceta. También se podrán utilizar otros sistemas de aseguramiento que impidan el retiro del tornillo o elemento de fijación.

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

MATERIALES

- *Lámina Galvanizada*
- *Papel reflectivo Tipo IV*
- *Angulo de hierro de 2" X 1/4"*
- *Angulo de hierro de 2" X 1/8"*
- *Discos, cuchillas o elementos de corte*
- *Soldadura*
- *Pintura Electroestática*
- *Elementos de fijación*
- *Calcomanía de identificación*
- *Concreto cimentación*
  - *Cemento gris*
  - *Agregado Grueso*
  - *Arena*
  - *Agua*

EQUIPOS

- *Mecanizado de la señal (limpieza, cortadora, punzonadora, soldadura, pintura)*
- *Impresión o serigrafico, sobre reflectivo para el tablero de la señal*
- *Laminador reflectivo sobre tablero de lamina*
- *Herramienta menor*

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y se pagará por unidad (UND) de señal vertical debidamente instalada y aprobada 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. La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato, y la forma de pago será el precio unitario multiplicado por la cantidad ejecutada.

3.2. SUMINISTRO Y APLICACIÓN IMPRIMANTE ACRÍLICO NEGRO 15 CM, ESPESOR SECO 4 MILS Y 50% DE SOLIDOS POR VOLUMEN

3.3. SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA ACRÍLICA BASE SOLVENTE 12 CM PARA LÍNEAS DE DEMARCACIÓN, CON MICROESFERA, ESPESOR SECO 9 MILS Y 51% DE SÓLIDOS POR VOLUMEN

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de pintura de tráfico, reflectorizada con microesferas de vidrio para líneas y marcas viales sobre un pavimento, de acuerdo con las dimensiones y los colores que indiquen los planos del proyecto o establezca el Interventor. Se implementará un imprimante acrílico negro.

EJECUCION:

<u>Selección del material de demarcación por utilizar:</u> Se utilizarán plásticos de dos componentes de aplicación en frío.

<u>Preparación de la superficie:</u> La superficie que va a recibir el material de demarcación deberá estar seca y libre de polvo, grasa, aceite y otras sustancias extrañas que afecten la adherencia del recubrimiento. La limpieza se efectuará por cualquier procedimiento que resulte aceptable para el Interventor. Si la superficie

presenta defectos o huecos notables, se corregirán los primeros y se rellenarán los segundos con materiales de la misma naturaleza que los de aquella, antes de proceder a la aplicación de la pintura.

Cuando las líneas o marcas viales vayan a ser realizadas sobre un pavimento de concreto hidráulico, se deberán eliminar de la zona de colocación todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del concreto que aún se encuentren sobre la superficie.

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

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

En caso de no tener un mejor sistema de referencia, se deberá crear una guía de referencia con puntos de 30 mm de diámetro espaciados preferiblemente cada 0.50 metros y máximo entre 5 y 10 metros, en curva y recta respectivamente, los cuales se realizarán con la misma pintura con la que se ejecutará el trabajo

En el caso de los pavimentos de concreto, si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (0.15), evaluado de acuerdo con la norma UNE-EN 1436, se deberá rebordear la línea por aplicar con un material apropiado de color negro, a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la línea de demarcación.

<u>Pintura de aplicación en frío:</u> La pintura se deberá aplicar longitudinalmente a lo largo de la vía, en un ancho de doce centímetros (12 cm) para la base solvente y quince centímetros (15 cm) para el imprimante, empleándose entre cincuenta y tres y cincuenta y seis (53 y 56) litros de pintura por kilómetro de línea efectiva aplicada, para obtener un espesor húmedo de treinta y ocho centésimas de milímetro (0.38 mm o 15 mils); las microesferas se aplicarán a razón de ochocientos cuarenta gramos por litro (840 g/l) de pintura. El Constructor someterá a estudio y aprobación

del Interventor el sistema de aplicación de las microesferas de vidrio; éstas se puede aplicar a presión o por gravedad, teniéndose en cuenta que la contracción que se presenta en el ancho de la lámina de la microesfera, cuando se aplica de la segunda forma, no sea menor que el ancho de la línea a demarcar, que la cantidad de microesfera sea homogénea en todo el ancho de la línea, que en ningún momento haya deficiencia en los extremos ni exceso en la parte central de la línea y que, cuando se aplica línea intermitente, caigan microesferas en toda la longitud de ella. Cuando las microesferas se aplican a presión, se deberá regular la fuerza del compresor de manera tal que se quede la mayor cantidad de este producto atrapada sobre la pintura húmeda.

La pintura y las microesferas de vidrio se deberán suministrar ya preparadas y listas para su empleo y no se les deberá agregar ni quitar ningún componente en el sitio de los trabajos. Únicamente podrán ser usados los tipos de disolventes especificados por el fabricante de la pintura de tráfico. Es admisible un máximo de tres por ciento (3 %) en volumen, para facilitar el flujo de la pintura por las pistolas; los disolventes nunca aplicarán con el fin de rendir la pintura. La pintura se deberá aplicar de manera homogénea, de tal manera que no haya excesos ni deficiencias en ningún punto; deberá formar una película uniforme, sin arrugas, ampollas o bolsas de aire. Las microesferas se deberán dispersar uniformemente en la película de pintura fresca, la cual deberá ligarlas para lograr la máxima adhesión y agarre de ellas, pero sin afectar sus grados de refracción y reflexión.

<u>Cierre de la vía al tránsito:</u> El Constructor, en coordinación con la comunidad, llevará a cabo los cierres de la vía que sean necesarios para garantizar la seguridad de las operaciones de aplicación y el tiempo de secado de la pintura, instalando la señalización temporal requerida de manera aceptable para el Interventor.

<u>Limitaciones en la ejecución:</u> No se permitirá la aplicación de pintura en frío en instantes de lluvia, ni cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea inferior a cinco grados Celsius (5° C).

<u>Reflectividad:</u> A las líneas y marcas con pintura, una vez aplicadas, se les medirá la reflectividad y se deberán obtener valores mayores o iguales a doscientos (200) milicandelas/m2 /lux para pintura amarilla y doscientos cincuenta (250) milicandelas/m2 /lux para pintura blanca en cualquier sitio de la vía demarcada.

Estos valores son aplicables para vías con tránsito promedio diario menor o igual a 3000 vehículos (TPD < 3000 vehículos), siempre y cuando se cuente con un sistema de limpieza y mantenimiento adecuado que no deteriore la demarcación. La toma de datos se realizará por cada kilómetro de obra ejecutada en tres sitios y por cada

línea. Un dato obtenido será el promedio de tres medidas realizadas en la misma línea dentro de una distancia de tres metros (3 m); las medidas individuales deberán estar dentro del diez por ciento (10 %) del promedio de las mismas o, de lo contrario, se deberán tomar dos o más lecturas adicionales para promediarlas y verificar si el promedio está o no dentro de los rangos especificados. Todas las medidas se tomarán sobre superficies limpias y secas y de acuerdo a las recomendaciones del fabricante del equipo con que se realizan las mediciones, el cual suministrará los datos directamente en las unidades anotadas anteriormente. En caso de que se obtengan valores por debajo del mínimo especificado, se harán mediciones cada doscientos metros (20 m) para identificar la zona no conforme, para que el Constructor tome las acciones correctivas que correrán a sus expensas. Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser corregidas por el Constructor, sin costo adicional para la entidad, a plena satisfacción del Interventor.

MATERIALES

Se podrán utilizar pinturas de aplicación en frío, resinas termoplásticas, materiales prefabricadas de larga duración o plásticas de dos componentes de aplicación en frío que cumplan los requisitos de la norma NTC 1360.

- *Pintura de aplicación en frío a base de solventes.*
- *Solvente: Los solventes utilizados en pinturas deberán cumplir con la cantidad máxima indicada en la norma NTC 1102 de benceno, metanol y compuestos organoclorados.*

Todo envase de pintura deberá estar rotulado según los requerimientos mínimos de la norma NTC 1360.

EQUIPOS:

- *Equipo delineador de operación manual*

JVL construcciones y consultorias sas

La pintura de líneas y la elaboración de marcas viales se deberán realizar con un equipo que cumpla lo especificado en la norma NTC 4744-2 en lo referente a este particular y en cada uno de sus puntos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

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

se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

El pago de las líneas de demarcación y demás marcas viales se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos de suministro, transporte, almacenamiento, desperdicios y aplicación de la pintura en frío y las microesferas reflectivas u otros materiales a que haya lugar; todos los trabajos e insumos necesarios para preparar las superficies donde se aplicará el material de demarcación utilizado, incluyendo el imprimante si éste fuese necesario; la señalización preventiva de la vía y el control del tránsito durante la ejecución de los trabajos y el lapso posterior que fije el Interventor para la apertura al tránsito y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

3.4. SUMINISTRO Y APLICACIÓN IMPRIMANTE ACRÍLICO NEGRO, ESPESOR SECO 4 MILS Y 50% DE SOLIDOS POR VOLUMEN

3.5. SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA ACRÍLICA BASE SOLVENTE MARCAS VIALES CON MICROESFERA, ESPESOR SECO 9 MILS Y 51% DE SOLIDOS POR VOLUMEN, INCLUYE PICTOGRAMAS

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de pintura de tráfico, reflectorizada con microesferas de vidrio para marcas viales como pasos peatonales sobre un pavimento, de acuerdo con las dimensiones y los colores que indiquen los planos del proyecto o establezca el Interventor. Se implementará un imprimante acrílico negro.

EJECUCION:

<u>Selección del material de demarcación por utilizar:</u> Se utilizarán plásticos de dos componentes de aplicación en frío.

<u>Preparación de la superficie:</u> La superficie que va a recibir el material de demarcación deberá estar seca y libre de polvo, grasa, aceite y otras sustancias extrañas que afecten la adherencia del recubrimiento. La limpieza se efectuará por cualquier procedimiento que resulte aceptable para el Interventor. Si la superficie presenta defectos o huecos notables, se corregirán los primeros y se rellenarán los

segundos con materiales de la misma naturaleza que los de aquella, antes de proceder a la aplicación de la pintura.

Cuando las líneas o marcas viales vayan a ser realizadas sobre un pavimento de concreto hidráulico, se deberán eliminar de la zona de colocación todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del concreto que aún se encuentren sobre la superficie.

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

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

En caso de no tener un mejor sistema de referencia, se deberá crear una guía de referencia con puntos de 30 mm de diámetro espaciados preferiblemente cada 0.50 metros y máximo entre 5 y 10 metros, en curva y recta respectivamente, los cuales se realizarán con la misma pintura con la que se ejecutará el trabajo

En el caso de los pavimentos de concreto, si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (0.15), evaluado de acuerdo con la norma UNE-EN 1436, se deberá rebordear la línea por aplicar con un material apropiado de color negro, a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la línea de demarcación.

<u>Pintura de aplicación en frío:</u> La pintura se deberá aplicar longitudinalmente a lo largo de la vía, en un ancho de cuarenta centímetros (40 cm) para la base solvente y cuarentaicinco centímetros (45 cm) para el imprimante, empleándose entre 0.45 litros de pintura por metro cuadrado efectiva aplicada, para obtener un espesor húmedo de treinta y ocho centésimas de milímetro (0.38 mm o 15 mils); las microesferas se aplicarán a razón de ochocientos cuarenta gramos por litro (840 g/l) de pintura. El Constructor someterá a estudio y aprobación del Interventor el sistema de aplicación de las microesferas de vidrio; éstas se puede aplicar a presión o por

gravedad, teniéndose en cuenta que la contracción que se presenta en el ancho de la lámina de la microesfera, cuando se aplica de la segunda forma, no sea menor que el ancho de la línea a demarcar, que la cantidad de microesfera sea homogénea en todo el ancho de la línea, que en ningún momento haya deficiencia en los extremos ni exceso en la parte central de la línea y que, cuando se aplica línea intermitente, caigan microesferas en toda la longitud de ella. Cuando las microesferas se aplican a presión, se deberá regular la fuerza del compresor de manera tal que se quede la mayor cantidad de este producto atrapada sobre la pintura húmeda.

La pintura y las microesferas de vidrio se deberán suministrar ya preparadas y listas para su empleo y no se les deberá agregar ni quitar ningún componente en el sitio de los trabajos. Únicamente podrán ser usados los tipos de disolventes especificados por el fabricante de la pintura de tráfico. Es admisible un máximo de tres por ciento (3 %) en volumen, para facilitar el flujo de la pintura por las pistolas; los disolventes nunca aplicarán con el fin de rendir la pintura. La pintura se deberá aplicar de manera homogénea, de tal manera que no haya excesos ni deficiencias en ningún punto; deberá formar una película uniforme, sin arrugas, ampollas o bolsas de aire. Las microesferas se deberán dispersar uniformemente en la película de pintura fresca, la cual deberá ligarlas para lograr la máxima adhesión y agarre de ellas, pero sin afectar sus grados de refracción y reflexión.

<u>Cierre de la vía al tránsito:</u> El Constructor, en coordinación con la comunidad, llevará a cabo los cierres de la vía que sean necesarios para garantizar la seguridad de las operaciones de aplicación y el tiempo de secado de la pintura, instalando la señalización temporal requerida de manera aceptable para el Interventor.

<u>Limitaciones en la ejecución:</u> No se permitirá la aplicación de pintura en frío en instantes de lluvia, ni cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea inferior a cinco grados Celsius (5° C).

<u>Reflectividad:</u> A las líneas y marcas con pintura, una vez aplicadas, se les medirá la reflectividad y se deberán obtener valores mayores o iguales a doscientos (200) milicandelas/m2 /lux para pintura amarilla y doscientos cincuenta (250) milicandelas/m2 /lux para pintura blanca en cualquier sitio de la vía demarcada.

Estos valores son aplicables para vías con tránsito promedio diario menor o igual a 3000 vehículos (TPD < 3000 vehículos), siempre y cuando se cuente con un sistema de limpieza y mantenimiento adecuado que no deteriore la demarcación. La toma de datos se realizará por cada kilómetro de obra ejecutada en tres sitios y por cada línea. Un dato obtenido será el promedio de tres medidas realizadas en la misma

línea dentro de una distancia de tres metros (3 m); las medidas individuales deberán estar dentro del diez por ciento (10 %) del promedio de las mismas o, de lo contrario, se deberán tomar dos o más lecturas adicionales para promediarlas y verificar si el promedio está o no dentro de los rangos especificados. Todas las medidas se tomarán sobre superficies limpias y secas y de acuerdo a las recomendaciones del fabricante del equipo con que se realizan las mediciones, el cual suministrará los datos directamente en las unidades anotadas anteriormente. En caso de que se obtengan valores por debajo del mínimo especificado, se harán mediciones cada doscientos metros (20 m) para identificar la zona no conforme, para que el Constructor tome las acciones correctivas que correrán a sus expensas. Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser corregidas por el Constructor, sin costo adicional para la entidad, a plena satisfacción del Interventor.

MATERIALES

Se podrán utilizar pinturas de aplicación en frío, resinas termoplásticas, materiales prefabricadas de larga duración o plásticas de dos componentes de aplicación en frío que cumplan los requisitos de la norma NTC 1360.

- *Pintura de aplicación en frío a base de solventes.*
- *Solvente: Los solventes utilizados en pinturas deberán cumplir con la cantidad máxima indicada en la norma NTC 1102 de benceno, metanol y compuestos organoclorados.*

Todo envase de pintura deberá estar rotulado según los requerimientos mínimos de la norma NTC 1360.

EQUIPOS:

- *Equipo delineador de operación manual*

JVL construcciones y consultorias sas

La pintura de líneas y la elaboración de marcas viales se deberán realizar con un equipo que cumpla lo especificado en la norma NTC 4744-2 en lo referente a este particular y en cada uno de sus puntos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La unidad de medida para las demás marcas viales será el metro cuadrado (m^2), aproximado a la centésima de metro cuadrado, de superficie realmente pintada, medida en el sitio o terreno y aceptada por el Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

El pago de las marcas viales se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos de suministro, transporte, almacenamiento, desperdicios y aplicación de la pintura en frío y las microesferas reflectivas u otros materiales a que haya lugar; todos los trabajos e insumos necesarios para preparar las superficies donde se aplicará el material de demarcación utilizado, incluyendo el imprimante si éste fuese necesario; la señalización preventiva de la vía y el control del tránsito durante la ejecución de los trabajos y el lapso posterior que fije el Interventor para la apertura al tránsito y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

II. REPOSICION DE REDES DE AGUA POTABLE

4. PRELIMINARES Y MOVIMIENTO DE TIERRA

4.1. EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL SIN CLASIFICAR

DESCRIPCIÓN

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades relacionadas con todo tipo de excavaciones, limpieza, demoliciones y traslado de estructuras a ser ejecutadas.

El Contratista debe estar preparado para excavar en cualquier clase de material, utilizando los métodos, equipos y herramientas apropiados.

Durante el desarrollo de los trabajos, la Interventoría puede considerar que es necesario variar los alineamientos y niveles en cualquier parte de la obra por razones de seguridad o cualquier otra razón de orden técnico. Cuando se le notifique al Contratista la necesidad de efectuar tales variaciones antes de que se haya terminado la excavación de dicha parte de la obra, la excavación que se lleve a cabo hasta los nuevos límites indicados se pagará al precio unitario correspondiente de excavación.

Si a juicio de la Interventoría los métodos de excavación adoptados por el Contratista no son satisfactorios, el Contratista debe hacer todos los cambios y ajustes en los procedimientos que sean necesarios para obtener resultados satisfactorios. Todos los costos en que se incurra por razón de tales cambios serán

por cuenta del Contratista. La aceptación por parte de la interventoría de los métodos de excavación, no releva al Contratista de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra ni de reparar a su costa todos los daños o perjuicios que se causen a otras propiedades de terceros o de la misma.

Todos los daños resultantes de las operaciones del Contratista durante cualquier excavación, incluyendo daños a las fundaciones, redes de servicios públicos, a las superficies excavadas o a las estructuras existentes en las zonas aledañas a dicha excavación, deben ser reparados por cuenta del Contratista y a satisfacción de la Interventoría.

Cuando ocurran derrumbes de material por deficiencia del Contratista, queda bajo su responsabilidad y a su costo la remoción del derrumbe. El Contratista debe configurar la sección de excavación requerida para la obra y reemplazar los sistemas de soporte temporal, a satisfacción de la Interventoría.

EJECUCIÓN

A criterio del Contratista de Obra y con el empleo de equipo y / o herramientas adecuadas iniciara las excavaciones una vez replanteado en el terreno las tuberías a instalar. Los volúmenes de excavación deberán ceñirse estrictamente a las dimensiones y niveles de tuberia establecidos en los planos del proyecto. Si las características del terreno lo exigen, podrán sobrepasarse los volúmenes de excavación del proyecto. En tal caso, el Contratista de Obra deberá informar inmediatamente por escrito al Interventoría de Obra para su aprobación.

Comprende, además la excavación y remoción de la capa vegetal o descapote y de otros materiales blandos, orgánicos y objetables.
No comprende las labores de demolición y el retiro de pavimento, ni retiro de material de estructuras de concreto o mampostería, de redes de servicio o de otros elementos que se encontraren en el área, labores que se ejecutarán.

<u>Condiciones de recibo:</u> La interventoría autorizará la medida y pago de excavaciones, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas o instrucciones de la Interventoría.

a) Entrega de todos los trabajos a la Interventoría por parte del contratista los cuales incluyen la instalación de la tubería, la colocación del relleno hasta completar la rasante o las líneas definidas en planos y la reconstrucción del terreno a las condiciones iniciales o especificadas en el diseño.

b) En las excavaciones en corte abierto, hasta no haber completado los trabajos de soporte y protección.

c) En cualquier excavación, se requiere haber recolectado y manejado adecuadamente las aguas.

d) Haber efectuado la limpieza, demoliciones, traslado de estructuras y preparación de las superficies excavadas y de las áreas de trabajo aledañas a la excavación.

e) Haber efectuado el cargue y transporte del material excavado y del proveniente de las labores de limpieza y descapote hasta las zonas indicadas por la interventoría.

MATERIALES

N/A

EQUIPOS

- *Herramienta Menor*

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La medida para el pago de excavaciones en material comun, será el volumen en metros cúbicos (m3) de material excavado, aproximado al décimo de metro cúbico, comprendido entre la superficie natural del terreno y los alineamientos y niveles mostrados en los planos corroborada con topográfica. El precio debe cubrir los costos de maquinaria, equipos, herramientas y mano de obra requeridos para realizar la excavación, incluidas las protecciones temporales requeridas.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: los materiales y equipos descritos en el numeral anterior, la mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra y en general todos los costos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

4.2. RELLENO CON ARENA PARA BASE DE LA TUBERÍA E= 0.15 M Y 15 CM SOBRE LA CORONA DEL TUBO SEGÚN ESTUDIO GEOTÉCNICO

DESCRIPCION

El ítem CAMA DE ARENA comprende el suministro, transporte, extendido, nivelación, humectación y compactación de una capa de arena seleccionada, destinada a servir como apoyo y asiento uniforme de la tubería del sistema de alcantarillado pluvial. Esta capa se colocará en el fondo de la zanja excavada, previamente conformada y nivelada, con el fin de garantizar una adecuada distribución de cargas, evitar puntos de concentración de esfuerzos y proteger la tubería durante su instalación y operación.

La arena utilizada deberá estar libre de materia orgánica, arcillas, limos, gravas, raíces o cualquier otro material que pueda afectar su comportamiento, y deberá presentar una granulometría uniforme que permita un correcto asentamiento de la tubería. La cama de arena se ejecutará con el espesor definido en los planos y diseños del proyecto, asegurando una superficie continua, estable y debidamente nivelada antes de la colocación de la tubería.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- *Replanteo y verificación de la zanja:*

Se verificará que la excavación de la zanja cumpla con las cotas, alineamientos y pendientes establecidas en los planos del proyecto. El fondo de la zanja deberá encontrarse limpio, sin material suelto, lodos, agua estancada o irregularidades.

- *Preparación del fondo de la zanja:*

El fondo de la excavación se conformará y nivelará manual o mecánicamente, garantizando una superficie uniforme y estable. En caso de presentarse material inadecuado, este deberá ser retirado y reemplazado conforme a las indicaciones de la interventoría.

- *Suministro y colocación de la arena:*

La arena seleccionada se transportará hasta el sitio de obra y se colocará de manera uniforme sobre el fondo de la zanja, alcanzando el espesor indicado en los planos y especificaciones técnicas del proyecto.

- *Extendido y nivelación:*

La arena se extenderá y nivelará cuidadosamente, asegurando una superficie continua y homogénea que permita el apoyo total de la tubería. La nivelación deberá respetar la pendiente de diseño del sistema de alcantarillado pluvial.

- *Humectación y compactación:*

Una vez extendida, la cama de arena será humectada de forma controlada y compactada ligeramente, utilizando herramientas manuales o equipos livianos, con el fin de lograr un asentamiento adecuado sin alterar la pendiente ni la uniformidad de la capa.

- *Verificación previa a la instalación de la tubería:*

Antes de la colocación de la tubería, se verificará que la cama de arena cumpla con el espesor, nivelación y condiciones establecidas, dejando la superficie lista para la instalación del sistema de alcantarillado pluvial.

MATERIALES

- *Arena*

EQUIPOS

- *Herramienta menor*

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La CAMA DE ARENA se medirá y pagará por metro cúbico (m^3) efectivamente ejecutado y aprobado por la interventoría, de acuerdo con los espesores, dimensiones y alineamientos definidos en los planos y especificaciones técnicas del proyecto.

El precio unitario por metro cúbico incluirá, sin que haya lugar a pagos adicionales, el suministro de la arena seleccionada, cargue, transporte hasta el sitio de la obra, descargue, extendido, nivelación, humectación, compactación, mano de obra, equipos, herramientas, controles necesarios y demás costos directos e indirectos requeridos para la correcta ejecución de la actividad, conforme a las especificaciones técnicas y a las instrucciones de la interventoría.

4.3. RELLENO CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN

DESCRIPCION.

Este trabajo consiste en la extensión, humedecimiento ó secamiento, mezcla, conformación y compactación con material común aprobados por la interventoría para el relleno con material producto de la excavacion; de acuerdo con lo indicado en los documentos del proyecto, ajustándose a los alineamientos horizontal y vertical y a las secciones transversales típicas, dentro de las tolerancias estipuladas y de conformidad con todos los requisitos de la presente Sección.

EJECUCIÓN

- *Replanteo y Verificación Previa*
  - *Verificar la correcta instalación y alineación de la tubería en el fondo de zanja, conforme a planos y pendientes de diseño.*
  - *Revisar que la tubería se encuentre asentada sobre terreno natural firme y uniforme, libre de huecos.*
  - *Comprobar que las uniones estén debidamente selladas y alineadas.*

- *Selección del Material de Relleno*
  - *El material a emplear será el producto de la excavación, libre de material orgánico, basuras, raíces, piedras mayores a 7,5 cm o suelos altamente expansivos.*
  - *En caso de que el material de la excavación no cumpla condiciones mínimas, se deberá retirar y reemplazar por material adecuado disponible en sitio.*

JVL construcciones y consultorias sas

- *Colocación Inicial del Relleno (Lateral de la Tubería)*
  - *Se inicia el relleno de forma manual alrededor de la tubería hasta cubrir la generatriz superior (parte más alta de la tubería).*
  - *El material debe colocarse en capas de 20 cm máximo de espesor.*
  - *La compactación en esta etapa se realiza con pisón manual, procurando que no se produzcan movimientos, desplazamientos o deformaciones en la tubería.*

- *Relleno Intermedio*

- *Una vez cubierta la tubería, se continúa el relleno en capas sucesivas de 20–30 cm de espesor.*
- *La compactación se ejecuta con equipo liviano de compactación (placa vibratoria o vibrocompactador tipo "rana"), con adición ligera de agua en caso de ser necesario para alcanzar la densidad requerida.*
- *Se debe mantener una compactación homogénea en ambos lados de la tubería para evitar asentamientos diferenciales.*

- *Relleno Final y Nivelación*
  - *Se completa el relleno de la zanja hasta el nivel de rasante de vía o terreno natural.*
  - *En la franja final (últimos 30–40 cm), el material debe colocarse y compactarse garantizando la uniformidad con el entorno y evitando hundimientos posteriores.*
  - *Cuando la zanja se ubique en zona de tránsito vehicular, la compactación debe alcanzar la densidad mínima especificada en el pliego de condiciones (generalmente 95% Proctor estándar).*

- *Control de Calidad*
  - *Verificar continuamente que el material de relleno no presente humedad excesiva ni elementos orgánicos.*
  - *Controlar la compactación mediante ensayos de densidad in situ (arena de cono o densímetro nuclear) de acuerdo con la frecuencia establecida por la Interventoría.*
  - *Levantar registros diarios de avance y resultados de compactación.*

JVL construcciones y consultorias sas

MATERIALES

- *Agua*

EQUIPOS

- *Herramienta Menor*
- *Vibrocompactador de impacto tipo canguro*

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metros cúbicos (m3) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: los materiales y equipos descritos en el numeral anterior, la mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra y en general todos los costos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

4.4. RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE

DESCRIPCION

Este ítem se refiere al retiro de material sobrante producto de las excavaciones, el cual debe ser retirado a un lugar establecido por la interventoría y que no debe superar los 10 kilómetros de distancia.

EJECUCION

Transporte de los materiales: La actividad de la presente especificación implica solamente el transporte de los materiales a los sitios de utilización o desecho, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las indicaciones del Interventor, quien determinará cuál es el recorrido más corto y seguro para efectos de medida del trabajo realizado.

Manejo Ambiental: Todas las determinaciones referentes al transporte de materiales provenientes de excavaciones y derrumbes deberán ser tomadas considerando la protección del medio ambiente y las disposiciones vigentes sobre el particular.

En particular, se deberá prestar atención al correcto funcionamiento del equipo de transporte en materia medioambiental y a la correcta utilización de los lugares de vertido de los desperdicios generados por las unidades de obra a las cuales se hace referencia en este Artículo.

MATERIALES

N/A

EQUIPOS

- *Minicargador*
- *Volqueta*

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

*Se medirá y pagará por volumen de material transportado en metros cúbicos por Kilómetros (m3*KM) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.*

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: los materiales y equipos descritos en el numeral anterior, la mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra y en general todos los costos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

5. TUBERIAS DE AGUA POTABLE

5.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC DE 6" RDE 21.

5.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC DE 3" RDE 21.

DESCRIPCION.

Este ítem corresponde a la instalación de la tubería de distribución de 3” y 6” de red principal, que se hará de forma manual, la tubería deberá quedar horizontal sin ninguna inclinación inadecuada, excepto a la recomendada por la comisión topográfica. La unión de una tubería con la otra se hará de forma mecánica y deberá estar bien ajustada y todo el espigo debe entrar a la campana.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

JVL construcciones y consultorias sas

- Limpie tanto los espigos como las campanas que se disponga a unir, teniendo cuidado de no dejar lodo o arena en los mismos.
- Asegúrese que los tres primeros valles completos del espigo estén limpios. Coloque el caucho en el primer valle de la Tubería, asegurándose que quede firmemente asentado.
- Aplique lubricante generosamente en la campana y sobre el lomo del caucho únicamente, lo puede hacer con una brocha, esponja o trapo.
- Debe alinear la unión, luego introducir el espigo en la campana y empujar.

- Es necesario que en el proceso no se introduzcan partículas de material de relleno en la campana, para evitar fugas.

- Se debe realizar el chequeo con nivel óptico de precisión de acuerdo a cotas y referencias de trazado.

MATERIALES

- Tubería PVC Presión RDE 21 PVC 6"
- Tubería PVC Presión RDE 21 PVC 3"
- Limpiador removedor 760g (1/4)
- Lubricante tub pvc/500gr 500grs

EQUIPOS

- Herramienta Menor

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metros lineales (ML) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: los materiales y equipos descritos en el numeral anterior, la mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra y en general todos los costos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros lineales (m) con aproximación al centécimo de metro de cada clase y diámetro, incluyendo los accesorios. La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por las

Empresas Publicas de Cundinamarca, su transporte de la fabrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

Actividades que no tienen medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

a) Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.

b) Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.

c) Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.

d) Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.

Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.

Los empaques necesarios para las uniones y acoples.

e) Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

f) Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.

g) Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.

h) El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.

i) Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.

j) Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.

k) Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.

l) Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.

m) El control de aguas durante la instalación de tuberías.

n) Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.

o) Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.

p) Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.

q) Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.

r) Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

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.

5.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PF+UAD D=1/2"
5.4. SUMINISTRO E INSTALACION DE COLLAR DE DERIVACION 6"x1/2"
5.5. SUMINISTRO E INSTALACION DE COLLAR DE DERIVACION 3"x1/2"

DESCRIPCIÓN.

Estos ítems corresponden a la red que se deriva de la red principal a cada vivienda, este contiene el medidor volumétrico, el collar de derivación de 3”x1/2”, 6”x1/2” accesorios en general y tubería PF+UAD de ½”.

EJECUCION:

Se refiere al suministro, instalación y empalme de un ramal domiciliario en tubería PF+UAD de ½” en los sitios y diámetros definidos en los planos y esquemas, o por la Interventoría. Específicamente estos trabajos incluyen lo siguiente:

- Suministro e instalación de las tuberías domiciliarias en los sitios y diámetros definidos en los planos o por la Interventoría.
- Suministro e instalación de los empalmes con la red principal, mediante la utilización de collar de derivación 3”x1/2” o 6”x1/2” y registro de incorporación, los cuales deberán tener los empaques requeridos para sellar dichos empalmes.
- La reparación y/o reposición de las conexiones domiciliarias que se encuentren en mal estado, según el criterio de la Interventoría o del supervisor.

Las perforaciones de la tubería se deberán realizar con los equipos recomendados por el fabricante y en ningún caso se autorizará la utilización de punzones previamente calentados. En forma general y salvo las modificaciones que defina la Interventoría, para la ejecución de estas acometidas domiciliarias el Contratista deberá cumplir con lo especificado en la versión vigente de los planos y con todas las recomendaciones del fabricante de la tubería y accesorios.

MATERIALES

JVL construcciones y consultorias sas

- *Tubería PF+UAD D=1/2"*
- *Adaptador Hembra*
- *Collar de derivación 3"x1/2", 6"x1/2"*
- *Adaptador Macho*
- *Limpiador removedor 760g (1/4)*
- *Lubricante tub pvc/500gr 500grs*
- *Soldadura liquida PVC D.N. 1/4*

EQUIPOS

- Herramienta Menor

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

El pago se realizará con un valor igual al estipulado en los formatos de precios unitarios multiplicado por la cantidad ejecutada de cada ítem.

La unidad de medida de estas actividades serán las siguientes.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
5.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PF+UAD D=1/2"	ML
5.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE COLLAR DE DERIVACION DE 6x1/2"	UND
5.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE COLLAR DE DERIVACION DE 3x1/2"	UND

5.6. SUMINISTRO DE ACCESORIOS SEGÚN DISEÑO (Ver cuadro de accesorios en los APU)

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la instalación de accesorios en diámetros de 3” y 6” en toda la red distribución de acuerdo a la ubicación indicadas en los planos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

Los accesorios necesarios son complementos de toda instalación de tubería de PVC; se instalan de manera similar a los tubos. Ya sea con sistema UF con anillo de caucho o empleando pegamento para el caso espiga-campana SP. Los accesorios son de PVC o de fierro fundido y sus extremos de conexión están diseñados para instalarse directamente al tubo como cualquier sistema conocido o a través de transiciones que facilitan su empleo.

Anclaje de los accesorios Las líneas de tubería de presión están sometidas a constantes esfuerzos o empujes que tienden a desacoplarlas; éste empuje es necesario distribuirlo sobre las paredes de la zanja a fin de evitar el desensamble de las uniones. En general, estos empujes se presentan cuando la línea de la tubería cambia de dirección, reduce el diámetro y en los extremos cerrados. Para contrarrestar estos esfuerzos es necesario proyectar bloques de anclaje en todos los accesorios, sus dimensiones y forma dependen de la presión de la línea, el diámetro del tubo, clase de terreno y tipo de accesorio.

MATERIALES:

- Tee PVC 3"x3"
- Codo PVC 3"x45°
- Codo PVC 3"x90°
- Tapón 3"
- Codo PVC 3"x22.5°
- Codo PVC 3"x11.25°
- Tee PVC 6"x6"
- Codo PVC 6"x45°
- Codo PVC 6"x90°
- Tapón 6"
- Codo PVC 6"x22.5°
- Codo PVC 6"x11.25°

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (UND) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: los materiales y equipos descritos en el numeral anterior, la mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra y en general todos los costos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
5.6	Suministro e Instalación de accesorios según diseño (Ver cuadro de accesorios en los planos)	UND

JVL construcciones y consultorias sas

ESPECIFICACIONES TECNICAS REALIZADAS POR:



MARCOS JAVIER DAZA JULIO
CC. 7.574.355
Ing. Civil
Tp. 08202155557ATL


REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA
NUMERO 7574355
DAZA JULIO
APELLIDOS
MARCO JAVIER
NOMBRES
MARCO JAVIER DAZA J
FIRMA
FECHA DE NACIMIENTO 01-SEP-1983
VALLEDUPAR
(CESAR)
LUGAR DE NACIMIENTO
1.78
ESTATURA
B+
G.S. RH
M
SEXO
26-OCT-2001 VALLEDUPAR
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION
REGISTRADOR NACIONAL
IVAN DUQUE ESCOBAR
INDICE DERECHO
P-1200100-37100054-M-0007574355-20020114
0342802014A 01 109110304