



Especificaciones técnicas

***ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REINVERSIÓN PARA LA REHABILITACIÓN,
PAVIMENTACIÓN Y REPOSICIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO DE
VÍAS URBANAS EN EL MUNICIPIO DE PRADO TOLIMA***

Tabla de Contenido

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	OBRAS MAL EJECUTADAS	2
2.	NORMAS GENERALES	2
2.1	PLANOS Y DOCUMENTOS	2
2.2	CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD VIGENTE.....	3
3.	NORMAS GENERALES PARA LOS CONCRETOS Y ACEROS DE REFUERZO.....	4
3.1	MATERIALES.....	5
3.2	CEMENTO.....	5
3.2.1	ESPECIFICACIONES	5
3.2.2	ALMACENAMIENTO.....	6
3.2.3	NORMAS PARA ENSAYOS DEL CEMENTO PORTLAND	6
3.2.4	EXTRACCIÓN DE MUESTRAS	7
3.3	AGREGADOS	7
3.3.1	AGREGADO FINO	7
3.3.2	AGREGADO GRUESO	8
3.4	ALMACENAMIENTO.....	10
3.4.1	NORMAS GENERALES (NTC)	11
3.4.2	ESPECIFICACIONES	11
3.5	AGUA.....	11
3.6	ADITIVOS.....	11
3.7	PROPORCIONES DE LA MEZCLA.....	11
3.7.1	MEZCLADO Y COLOCACIÓN	12
3.8	CURADO.....	15
3.9	CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN DE LOS CONCRETOS.....	15
3.10	RESANES EN EL CONCRETO.....	16
3.11	JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN.....	17
3.12	ACERO DE REFUERZO DESCRIPCIÓN.....	17
3.12.1	GENERALIDADES	18
3.12.2	MATERIALES.....	18
3.12.3	DOBLADO.....	18

3.12.4	COLOCACIÓN Y FIJACIÓN.....	19
3.12.5	EMPALME Y GANCHOS.....	19
3.12.6	PRUEBAS Y ENSAYOS.....	19
3.12.7	ACERO DE REFUERZO PDR 60 >3/8" Fy 420 Mpa.....	20
3.12.8	ACERO DE REFUERZO PDR 60 =o< 3/8" Fy 420 Mpa.....	20
4.	ESPECIFICACIONES PARTICULARES.....	21
1	PRELIMINARES.....	21
1.1	DEMOL PAVIMENTO RÍGIDO E<0.21M.....	21
1.2	DESMONTE DE ADOQUINES.....	22
1.3	DEMOLICIÓN ANDEN.....	23
1.4	DEMOLICIÓN SARDINEL.....	23
1.5	DEMOLICIÓN MANUAL DE CUNETAS EN CONCRETO.....	24
1.6	RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE PROVENIENTE DE LAS DEMOLICIONES CARGUE MECÁNICO.....	24
1.7	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA PAVIMENTACIÓN DE VÍAS (3 LÍNEAS, 3 INSTANCIAS).....	25
1.8	CERRAMIENTO PROVISIONAL CON GUADUA Y TELA DE CERRAMIENTO H=2 M.....	26
2	EXCAVACIONES Y LLENOS.....	26
2.1	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN SECO DE 0 – 2 m MANUAL.....	26
2.2	SUB BASE GRANULAR.....	27
2.3	AFIRMADO COMPACTADO E=0.10 M MANUAL.....	31
2.4	TRANSPORTE MATERIAL >40 KM (CORTE, SUB-BASE, AFIRMADO)....	32
2.5	RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE PROVENIENTE DE LA DEMOLICIÓN CARGUE MECÁNICA.....	33
3	PAVIMENTO RÍGIDO.....	34
3.1	PAVIMENTO EN CONCRETO 27,6 MPA (4000 PSI) EN OBRA, E = 0.19 M, INCLUYE REFUERZO, CORTE CON DISCO Y SELLO DE JUNTAS.....	34
3.2	SARDINEL EN CONCRETO DE 20,7 MPA 0,03 M3/ML, INCLUYE REFUERZO, SOBRE PLACA.....	38
3.3	ANDEN EN CONCRETO DE 20,7 MPA (3.000 PSI) E = 0,08 M.....	39
3.4	ADOQUÍN PEATONAL DE CONCRETO.....	40
3.5	RAMPA EN CONCRETO 20,7 MPA (3,000 PSI) E = 0,12.....	43
3.6	Acero Fy = 60.000 psi d>1/4".....	44

3.7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LOSETA TÁCTIL GUÍA DE 20X20X6.	45
4	SUMINISTRAR E INSTALAR SEÑALIZACIÓN.....	46
4.1	SEÑAL VERTICAL DE 0.60 M (CON CINTA REFLECTIVA).....	46
4.1	LÍNEAS DE DEMARCACIÓN VIAL PINTURA EN FRIO.....	49
4.3	MARCAS VIALES	56
4.4	EMPRADIZACIÓN CON PRADO TRENZA.....	57
5	OBRAS DE DRENAJE VIAL.....	58
5.1	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN SECO DE 0 – 2 m MANUAL	58
5.2	LLENO CON ARENA PARA TUBERÍA (BRECHA DE 0,85M DE ANCHO E=0,1 M) 59	
5.3	LLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO MANUAL.....	59
5.4	TUBERÍA PVC DE ALCANTARILLADO DE PARED ESTRUCTURAL D = 10", EXTERIOR CORRUGADO.....	60
5.5	SUMIDERO DOBLE REJA EN CONCRETO 24,5 MPA.....	63
5.6	TAPA EN CONCRETO REFORZADO DE 20,7 MPA PAR CÁMARA DE INSPECCIÓN D = 0,60 M, INCLUYE ARO BASE Y ARO TAPA	64
5.7	CUERPO PARA CÁMARA DE INSPECCIÓN D = 1,20 M, EN CONCRETO DE 20,7 MPA, NO INCLUYE REFUERZO.....	65
5.8	BASE Y CAÑUELA PARA CÁMARA DE INSPECCIÓN D = 1,20 M EN CONCRETO DE 20,7 MPA	65
5.9	ENTIBADO CONTINUO EN MADERA	66
5.10	MANEJO DE AGUAS	67

1. INTRODUCCIÓN

Las siguientes especificaciones hacen referencia al “*Estudios y diseños de reinversión para la rehabilitación, pavimentación y reposición de redes de alcantarillado de vías urbanas en el municipio de prado tolima, en ejecución del programa fortalecimiento de la infraestructura y seguridad vial, contemplado en el plan de desarrollo “enamorate de prado 2020-2023”*”

En las especificaciones se establecen directrices sobre aspectos como materiales a cargo del constructor, pruebas y ensayos, maquinaria equipos y herramientas, mano de obra y suministro de personal, protección de las obras ejecutadas, acciones frente a obras mal ejecutadas y otros, aplicables a la generalidad de las actividades.

Posteriormente en cada capítulo de obra se presentan fichas de especificaciones particulares de los diferentes ítems de obra, con la siguiente estructura:

ÍTEM

UNIDAD DE PAGO

ALCANCE:

DESCRIPCIÓN:

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Es importante indicar que las especificaciones, planos, memorias y demás anexos que se entregan al Constructor se complementan entre sí y tienen por objeto explicar las condiciones y características constructivas del proyecto en general y de cada ítem en particular de tal manera que cualquier cosa que se muestre en los planos, pero no se mencione en las especificaciones, o viceversa, se tomará como especificada o mostrada en ambos. Cualquier aspecto o detalle que se pueda haber omitido mencionar o indicar en las especificaciones, en los planos o en ambos, pero que de acuerdo a las normas vigentes y a las practicas constructivas comúnmente aceptadas, forme parte indispensable de la ejecución de una actividad, no exime al Constructor de su ejecución, y esta situación no puede tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores. En caso de discrepancia grave entre los planos y las especificaciones, se deberá aclarará con el consultor del diseño el criterio a aplicar.

1.1 OBRAS MAL EJECUTADAS

El Constructor deberá reconstruir a su costo, sin que implique modificación al plazo del contrato o el programa del trabajo, las obras mal ejecutadas. Se entiende por obras mal ejecutadas aquellas que, a juicio de la interventoría, hayan sido realizadas con especificaciones inferiores o diferentes a las señaladas por la entidad contratante en este pliego de condiciones.

El Constructor deberá reparar las obras mal ejecutadas dentro del término que, señalado por la interventoría, se le indique. Si el Constructor no reparare las obras mal ejecutadas dentro del término señalado por la interventoría, la entidad contratante podrá proceder a imponer las sanciones a que haya lugar.

2. NORMAS GENERALES

2.1 PLANOS Y DOCUMENTOS

El Contratista deberá revisar cuidadosamente los planos, especificaciones y cuadro de cantidades y demás documentos del proyecto durante la elaboración de la propuesta y etapa de planeación, con el fin de que pueda coordinar correctamente la ejecución de la misma. En caso de detectar inconsistencias deberá informarlas con la suficiente antelación para que puedan ser resueltas por la interventoría y la entidad.

Los planos o detalles de la obra son un indicativo en cuanto se refiere a la localización y trabajos de la obra; el Contratista podrá hacer cambios menores en los trabajos diseñados previa autorización de la Interventoría, para ajustarlos a las exigencias de construcción y terreno.

Cualquier omisión en los detalles suministrados en los planos y/o especificaciones, no eximirá de responsabilidad al Contratista, ni podrá tomarse como base para reclamaciones, pues se entiende que el profesional dirigente de la obra está técnicamente capacitado y especializado en la materia y que el Contratista al firmar el contrato correspondiente ha examinado cuidadosamente todos los documentos y se ha informado de todas las condiciones que puedan afectar la obra, su costo y su plazo de entrega.

El Contratista deberá suministrar los materiales, equipos y mano de obra que sean necesarios para cumplir los trabajos objeto de estas normas y especificaciones.

Antes de iniciar los trabajos, para cada una de las obras correspondiente el Contratista deberá presentar al Interventor para su aprobación, el programa de ejecución del trabajo en Ms PROYECT, los equipos y métodos a utilizar y el alcance del mismo. Tal aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad del cumplimiento de estas normas y especificaciones, ni de las obligaciones pertinentes

establecidas en los documentos del Contrato. El Constructor será responsable de los daños y perjuicios que se ocasionen a las personas o a propiedad pública o privada, a menos que tal daño o perjuicio esté previsto en el Contrato o haya sido autorizado por el Interventor.

Las especificaciones bajo las cuales se harán los ensayos o se ejecutarán los diferentes aspectos de las obras se citan en los lugares correspondientes de estas normas. Donde se mencionen especificaciones o normas de diferentes entidades o instituciones, se entiende que se aplicará la última versión o revisión de dichas normas.

2.2 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD VIGENTE

EL CONTRATISTA asume, con conocimiento de causa, la responsabilidad de cumplir con todas las normas, decretos, reglamentos y códigos que regulan la actividad constructora en el país.

Las normas técnicas aplicables para los diferentes componentes de los diseños de pavimentos para este proyecto, tendrán en cuenta el tipo de obra a construir, los materiales utilizados y la especialidad de cada una de las actividades o trabajos según se trate de excavaciones y cimentaciones, estructuras de concreto, redes de acueducto y alcantarillado, acabados y dotación básica, etc.

EL CONTRATISTA asume el compromiso de presentar muestras de los materiales que deba aprobar la INTERVENTORÍA, para precisar la clase, tipo, calidad, colores, texturas, etc., de acuerdo con los planos, especificaciones y criterios establecidos en el pliego de especificaciones, planos y memorias de diseños específicos.

EL CONTRATISTA debe cumplir todas las normas de planeación y urbanismo, las ambientales vigentes en el marco legal y las que rigen en el departamento de Risaralda ciudad de Pereira, y las expedidas por La Empresa Aguas y Aguas de Pereira., además las nacionales relacionadas con la seguridad industrial, salud ocupacional, higiene, régimen laboral y similares que tengan vigencia durante la ejecución de las obras.

EL CONTRATISTA tiene la obligación de solicitar todos los permisos de cerramientos, ocupación de vías, señalización, tránsito de volquetas, servicios provisionales, vertimientos transitorios, botaderos de escombros y botaderos de tierra, pagando el valor de los derechos que correspondan en cada caso, con cargo económico al valor considerado en el factor del A.U. del contrato.

EL CONTRATISTA asume la responsabilidad de cumplir con las normas ambientales prescritas por las Autoridades Ambientales (CARDER), además el CONTRATISTA responderá por las sanciones que originen eventuales violaciones,

imprevisiones o incumplimientos del plan de manejo ambiental que declara conocer con antelación a la presentación de la propuesta.

Los ensayos específicos, relacionados con calidad, con aspectos procedimentales, con la determinación de la tipología, periodicidad, reportes estadísticos, condiciones de aceptación o rechazo de sistemas y materiales, serán exigidos para garantizar la calidad de toda la implementación cualitativa de las distintas estructuras, cerramientos, sistemas de redes, pisos, aparatos y aditamentos, dichos ensayos serán regidos, estipulados y normalizados por las entidades abajo descritas, en sus más recientes versiones.

Serán por cuenta del CONTRATISTA todos los sueldos y/o salarios y prestaciones sociales del personal a su servicio, se debe tener en cuenta todo lo relacionado en cada ítem o actividad a ejecutar dentro del precio unitario el costo correspondiente a seguridad industrial y salud ocupacional, así como también el costo y alquiler de los equipos, herramientas e instrumentos de prueba necesarios para la ejecución total de la obra. Los equipos que requieran ser certificados, deben presentarse certificado de calibración y patronamiento vigente. Para todos los materiales y equipos se debe presentar fichas técnicas de común acuerdo con la interventoría para los cuales apliquen.

3. NORMAS GENERALES PARA LOS CONCRETOS Y ACEROS DE REFUERZO

En particular los concretos para la construcción de las estructuras que se emplearan en las presentes obras será CONCRETO PREMEZCLADO, para efecto de garantizar concretos de óptimas condiciones garantizados con los respectivos sellos de calidad y especificados en los

Planos estructurales o sea concreto $f'c = 210 \text{ Kg. por cm}^2$, 3.000PSI—20.7Mpa.

Para los concretos de especificaciones inferiores, se podrá producir concretos en obra, autorizados por la INTERVENTORÍA para lo cual se deberá tener en cuenta las siguientes normas vigentes que deben cumplirse con respecto al suministro de materiales, equipos, mano de obra, encofrados, juntas de construcción, transporte, vaciado, curado, des encofrado y ensayos de concretos y Aceros de refuerzo requeridos durante el desarrollo de la obra, de acuerdo con los detalles consignados en los planos estructurales y a las recomendaciones contenidas en el estudio de suelos. La autorización para mezclar en obra no exime al

Constructor de sus responsabilidades contractuales ni del cumplimiento de estas especificaciones.

El CONTRATISTA deberá contratar con una compañía especializada y aprobada por la INTERVENTORÍA el diseño de las mezclas que serán utilizadas durante el transcurso de la obra ESPECIALMENTE para los concretos de los pisos para poder determinar con suficiente anterioridad a la ejecución de la obra, las dosificaciones, granulometría y demás condiciones óptimas para obtener las resistencias de los concretos especificados para el proyecto. Se deben tener en cuenta las partes aplicables de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, NSR-10.

3.1 MATERIALES

Esta especificación indica las normas que se deben cumplir en lo referente a materiales, preparación y utilización de concretos con resistencias entre 2.000 y 3.000 P.S.I., se entiende que la resistencia se alcanza a los 28 días según las normas ASTM y ACI. Todos los materiales empleados en la dosificación del concreto deben cumplir con las exigencias de la norma NSR-10 y las que correspondan a las Normas Técnicas Colombianas.

El concreto está constituido por una pasta aglutinante de cemento Portland, agua y materiales granulares de fuentes naturales o de trituración tales como grava o triturado como agregado grueso y arena como agregado fino. En el caso de no contar con diseño de mezclas certificado por laboratorio, el concreto empleado deberá ser suministrado por una planta que garantice la calidad del material.

3.2 CEMENTO

El cemento utilizado debe ser cemento Portland tipo 1 y deberá corresponder a aquel sobre el cual se hace la dosificación del concreto. Debe cumplir con normas técnicas Colombianas.

NORMAS GENERALES (NTC)

No 30. Cemento Portland. Clasificación y nomenclatura.

No 31. Cemento Portland. Definiciones.

No 108. Cementos. Extracción de muestras.

3.2.1 ESPECIFICACIONES

NTC No 121. Cemento Portland. Especificaciones físicas y mecánicas. NTC No 321. Cemento Portland. Especificaciones técnicas.

Además de las normas citadas anteriormente, el cemento deberá cumplir con los siguientes requisitos:

No se harán mezclas con cemento que por estar recién fabricado, esté a temperatura superior a lo normal.

No se utilizará cemento que presente alteración en sus características, ya sea por envejecimiento o meteorización.

3.2.2 ALMACENAMIENTO

El cemento a granel deberá almacenarse en silos cubiertos o tanques herméticos. El cemento empacado en sacos se almacenará en depósitos cubiertos libres de humedad y bien ventilados; se colocará sobre plataformas de madera elevadas por lo menos 15 cm sobre el nivel del suelo, en arrumes que no sobrepasarán los dos metros de altura y no deberán colocarse más de 14 sacos uno sobre otro. También deberán estar separados por lo menos en 50 cm de las paredes. Se tendrá especial cuidado en evitar la absorción de humedad. El cemento deberá utilizarse en obra, siguiendo estrictamente el orden cronológico de recibo.

Cumplidas las anteriores condiciones, no se requerirá de ensayos para determinar la calidad del cemento, excepto cuando haya razones para suponer que éste haya podido alterarse o que el período de almacenamiento sea superior a los dos meses. En estos casos el interventor deberá exigir las pruebas necesarias que demuestren que el cemento se halla en condiciones satisfactorias para su empleo en obra.

Las pruebas se harán en un laboratorio competente previamente aprobado por la interventoría y tendrán como base las normas técnicas que se relacionan a continuación:

3.2.3 NORMAS PARA ENSAYOS DEL CEMENTO PORTLAND

- NTC No 33. Método para la determinación de la finura del cemento por medio del aparato BLAINE de permeabilidad al aire.
- NTC No 107. Ensayos en autoclave para determinar la expansión del cemento.
- NTC No 109. Cementos. Método para determinar los tiempos de fraguado del cemento hidráulico por medio de las agujas de GILLMORE.
- NTC No 110. Método para determinar la consistencia normal del cemento.
- NTC N
- 117. Método para determinar el calor de hidratación del cemento Portland.
- NTC No 118. Método para determinar el tiempo de fraguado del cemento hidráulico mediante el aparato de VICAT. NTC No 184. Cementos hidráulicos. Método de análisis químicos.
- NTC No 221. Método de ensayo para determinar el peso específico del cemento Portland.

- NTC No 225. Falso fraguado del cemento Portland. Método del mortero.
- NTC No 226. Método del ensayo para determinar la finura del cemento hidráulico sobre los tamices 74 U y 149U. NTC No 294. Método de ensayo para determinar la finura del cemento hidráulico sobre el tamiz 44 U.
- NTC No 297. Falso fraguado del cemento Portland. Método de la pasta.
- NTC No 597. Determinación de la finura del cemento Portland por medio del Turbidímetro.
- NTC No 1512. Ensayo químico para determinar la actividad puzolánica.
- NTC No 1514. Cemento. Ensayo para determinar la expansión por el método de las agujas de LE CHATELIER.
- NTC No 1784. Cemento. Determinación de la actividad puzolánica. Método de contribución a la resistencia a la compresión.

3.2.4 EXTRACCIÓN DE MUESTRAS

Extracto de la Norma NTC 108.

Almacenamiento en silos herméticos: Se deberá tomar una muestra de 5 kilos por cada 85 toneladas de cemento. La muestra será representativa tomando porciones de distintos sitios.

Cemento Empacado: Se deberá tomar una muestra de por lo menos 5 kilos por cada 85 toneladas de cemento. Esta muestra se tomará mezclando las fracciones que resulten de tomar una muestra por cada 2.5 toneladas.

Protección de las muestras: Inmediatamente después de su extracción, las muestras se depositarán en recipientes herméticos, envases de hojalata, bolsas impermeables o de plástico, que se deben sellar inmediatamente después de llenarlas.

3.3 AGREGADOS.

Los agregados para concreto deben cumplir la norma NTC 174. El agregado fino consistirá en arena natural, arena manufacturada o una combinación de ambas. El agregado grueso consistirá en piedra triturada, grava, o una combinación de éstas.

3.3.1 AGREGADO FINO

El constructor obtendrá la arena en fuentes que deben ser previamente aprobadas por el interventor. La aprobación de la fuente no implica una aprobación tácita de todo el material extraído de ella. La arena debe ser uniforme, limpia, densa y libre de toda materia orgánica.

El constructor será responsable por la calidad de la arena y deberá realizar periódicamente los ensayos de las muestras para los contenidos de arcilla y de materia orgánica.

El agregado fino deberá estar gradado dentro de los siguientes límites:

Tamiz (NTC 32)	Porcentaje que pasa
9.5 mm	100
4.75 mm	95 a 100
2.36 mm	80 a 100
1.18 mm	50 a 85
600 μ m	25 a 60
300 μ m	10 a 30
150 μ m	2 a 10

El mínimo porcentaje dado arriba para el material que pasa los tamices 300 μ m y 150 μ m puede reducirse a 5 y a 0 respectivamente, si el agregado va a usarse en concreto con aire incluido y un contenido de cemento mayor de 237 kg/m³, o en concreto sin aire incluido con un contenido de cemento mayor de 297 kg/m³. o si se usa un aditivo mineral aprobado para suplir deficiencia en el porcentaje que pasa estos tamices. El concreto con aire incluido es aquel que contiene cemento con incorporador de aire o aditivo incorporador de aire y que logre un contenido de aire de más del 3%.

3.3.2 AGREGADO GRUESO

El agregado grueso será grava tamizada o roca triturada lavada, de la mejor calidad y proveniente de fuentes previamente autorizadas por la interventoría. Se debe controlar la calidad del material en cuanto a uniformidad y verificar que se encuentre libre de lodos y materiales orgánicos.

La calidad del material sometido a la prueba de desgaste en la máquina de los Ángeles, no debe ser superior al 40% en peso. Los agregados no deben presentar planos de exfoliación definidos y deben provenir de piedras o rocas de grano fino. El tamaño de los agregados gruesos puede variar entre 1/2" y 1 1/2". Los agregados gruesos tendrán una gradación comprendida entre los límites especificados a continuación:

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REINVERSIÓN PARA LA REHABILITACIÓN, PAVIMENTACIÓN Y REPOSICIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO DE VÍAS URBANAS EN EL MUNICIPIO DE PRADO TOLIMA

tamiz n°	Tamaño mm	PORCENTAJE EN PESO QUE PASA POR EL TAMIZ												
		100 mm. 4"	90 mm. 3,5"	75 mm 3"	63 mm 2,5"	50 mm 2"	37,5 mm 1,5"	25 mm 1"	19 mm ¾"	12,5 mm ½"	9,5 mm 3/8"	4,75 mm n° 4	2,36 mm n° 8	1,18 mm n° 16
1	90 a 37,5 mm	100	90-100		25 a 60		0-15		0-15					
2	63 a 37,5 mm			100	90-100	35-70	0-15		0-15					
3	50 a 25 mm				100	90-100	37-70	0-15	0-15					
357	50 a 4,75 mm				100	90-100		35-70		10-30		0-15		
4	37,5 a 19 mm					100	90-100		35-70	10-30				
467	37,5 a 4,75 mm					100	95-100		35-70		10-30	0-15		
5	25 a 12,5 mm						100	90-100	20-55	0-10	0-5			
56	25 a 9,5 mm						100	90-100	40-85	10-40	0-15	0-5		
57	25 a 4,75 mm						100	95-100		25-60		0-10	0-5	
6	19 a 9,5 mm							100	90-100	20-55	0-15	0-5		
67	19 a 4,75 mm							100	90-100		20-55	0-10	0-5	
7	12,5 a 4,75 mm								100	90-100	40-70	0-15	0-5	
8	9,5 a 2,36 mm									100	90-100	40-70	0-15 0-5	

Materiales	Máximo porcentaje del peso Total de la muestra
Grumos de arcilla	0.25
Partículas blandas	5.00
Material que pasa el tamiz 74 (Tamiz 200)	1.00 1
Carbón y lignito	
Superficie del concreto a la vista	0.50
Los demás casos	1.00

El agregado estará libre de cantidades perjudiciales de impurezas orgánicas. El agregado grueso tendrá una pérdida no mayor del 40% en los ensayos de desgaste según las normas NTC 93 y 98.

El tamaño máximo del agregado grueso no debe exceder los siguientes valores, escogiéndose siempre el que arroje el menor tamaño:

1/5 de la dimensión mínima entre caras de la formaleta 1/3 de la altura de las placas macizas ¾ de la separación mínima entre los bordes de las varillas de refuerzo.

Sí de acuerdo con el criterio del interventor, las condiciones del sitio, las circunstancias o la magnitud de la obra no es posible realizar los ensayos de los

materiales, la aceptación de los agregados quedará al juicio del interventor, sin eximir al Constructor, en ningún caso de su responsabilidad.

Para este caso especial se recomienda proceder de la siguiente forma:

Cumplir con los ensayos de campo para materia orgánica y material fino. Un proceso de lavado sencillo elimina en la generalidad de los casos los excesos de materia orgánica y de finos.

Comprobar visual y manualmente, que los agregados están constituidos por partículas duras, recias y durables, de naturaleza no porosa, y sin señales de desintegración, un bajo peso unitario en el agregado grueso es síntoma de esta última característica.

Los agregados deben ser bien gradados. La mala gradación en la arena, si no tiene una cantidad excesiva de finos no afecta mucho la resistencia del concreto ni la cantidad de cemento necesaria, pero sí la maleabilidad de este.

El uso del agregado grueso del mayor tamaño posible reduce la cantidad de cemento y agua necesarios para obtener la misma resistencia y el mismo asentamiento.

El almacenamiento de agregados fino y grueso deberá hacerse en sitios especialmente preparados para este fin que permitan conservar el material libre de tierra y elementos extraños.

Los agregados se almacenarán en forma separada de manera que se evite la segregación de tamaños. No se permitirá la operación de equipos con tracción por orugas sobre las pilas de agregado grueso. La extracción se hará en forma tal que se evite la separación de los materiales. Las pilas de los agregados se dispondrán en sitios que cuenten con facilidades de acceso, cargue y descargue-

Si el material que pasa el tamiz 74 consiste en el polvo que resulta de la trituración y está esencialmente libre de arcilla, este porcentaje puede incrementarse 2.0. drenaje previamente acondicionado. Se deberá contar con una provisión suficiente de agregados que permitan mantener el vaciado de concreto en forma continua.

3.4 ALMACENAMIENTO.

El almacenamiento de agregados fino y grueso deberá hacerse en sitios especialmente preparados para este fin que permitan conservar el material libre de tierra y elementos extraños.

Los agregados se almacenarán en forma separada de manera que se evite la segregación de tamaños. No se permitirá la operación de equipos con tracción por orugas sobre las pilas de agregado grueso. La extracción se hará en forma tal que

se evite la separación de los materiales. Las pilas de los agregados se dispondrán en sitios que cuenten con facilidades de acceso, cargue y descargue-

Si el material que pasa el tamiz 74 consiste en el polvo que resulta de la trituración y está esencialmente libre de arcilla, este porcentaje puede incrementarse 2.0. drenaje previamente acondicionado. Se deberá contar con una provisión suficiente de agregados que permitan mantener el vaciado de concreto en forma continua.

3.4.1 NORMAS GENERALES (NTC)

No 32. Tamices de ensayo de tejido de alambre.

No 129. Agregados pétreos. Extracción y preparación de muestras.

No 385. Concreto y sus agregados. Terminología.

3.4.2 ESPECIFICACIONES

NTC No 174. Especificaciones de los agregados para el concreto.

NTC No 579. Efectos de las impurezas orgánicas del agregado fino sobre la resistencia de morteros y concretos.

3.5 AGUA

El agua que se utilice para preparar y curar el concreto deberá ser limpia y libre de cantidades excesivas de limo, material orgánico, sales y demás impurezas. Deberá cumplir con lo especificado en la norma NSR 10. En caso de duda, el interventor podrá ordenar un análisis químico del agua, cuyos resultados deben estar entre los siguientes parámetros:

3.6 ADITIVOS.

Solo se podrán utilizar cuando así lo indiquen expresamente los planos y especificaciones particulares y además cuenten con aprobación de la interventoría. En caso de usarse se exigirá el diseño de la mezcla y el control de la resistencia del concreto por medio de ensayos sobre cilindros de prueba.

Los aditivos serán usados siguiendo las instrucciones de la casa fabricante y deberán cumplir con lo especificado ESPECIALMENTE PARA LOS CONCRETOS DE LOS PISOS EN LOS SITIOS PREVISTOS PARA LOS LABORATORIOS.

3.7 PROPORCIONES DE LA MEZCLA

Las proporciones de la mezcla deben establecerse con base en diseños y mezclas de prueba hechas en el laboratorio o con base en experiencias con el mismo tipo de cemento y agregados. También debe cumplir con las exigencias de la norma NSR 10 y con las normas técnicas Colombianas.

Para el uso de la tabla para mezclado de concreto se debe comenzar con una mezcla de tipo B de acuerdo con el tamaño máximo de agregado correspondiente. Si la mezcla queda de buena resistencia, se usará en la obra. Si la mezcla queda con apariencia muy arenosa se usará el tipo C y si queda pobre en arena, el tipo A.

Las cantidades indicadas corresponden al caso de arena seca. Estas proporciones de las mezclas, en peso, pueden expresarse en volumen, obteniendo los pesos de los agregados sueltos.

TABLA PARA EL MEZCLADO DEL CONCRETO						
TAMAÑO MÁXIMO	Tipo	Kg/m ³			Kg/bulto	
		Cemento	Arena	Grava	Arena	Grava
½"	A	391	1018	706	130	90
	B	386	964	779	125	101
	C	380	949	828	125	109
¾"	A	369	922	883	125	120
	B	358	894	932	125	130
	C	352	842	992	120	141
1"	A	358	894	932	125	130
	B	347	830	1014	120	146
	C	341	779	1051	114	154
1 ½"	A	335	837	1032	125	154
	B	324	775	1102	120	170
	C	319	725	1170	114	183
2"	A	319	797	1119	125	175
	B	313	749	1198	120	191
	C	302	690	1220	114	202

El constructor deberá suministrar el equipo aprobado por la interventoría para la medición de las cantidades de materiales que componen el concreto controlando así los volúmenes y pesos. El interventor podrá exigir que se verifique la exactitud de los elementos de medición, tales como cajones o balanzas, para cerciorarse que no existan variaciones superiores al 1% cuando se emplea cemento en bultos o cemento al granel. Para el agua se aceptan variaciones equivalentes al 1% y la medición puede hacerse ya sea por peso o por volumen.

3.7.1 MEZCLADO Y COLOCACIÓN

Antes de comenzar el mezclado y colocación del concreto deberá tenerse cuidado de que todo el equipo que se va a emplear esté limpio, que las formaletas estén

construidas en forma correcta, adecuadamente húmedas y tratadas con antiadherentes, y que el acero de refuerzo esté debidamente colocado de acuerdo con los planos y especificaciones.

En caso de que sea autorizada la mezcla en obra, el concreto se deberá mezclar por medios mecánicos en una mezcladora aprobada por el interventor y operada a la velocidad recomendada por el fabricante y el mezclado deberá ser de 1 ½ minutos por lo menos.

Sólo se podrá mezclar concreto en obra en las siguientes condiciones:

En aquellos elementos o actividades que lo permita expresamente el interventor, por no cumplir una función importante en la estructura o en el aspecto final de la obra, tales como atraques de tuberías, fijación de chazos, etc. En casos de emergencia, a juicio del Interventor y para volúmenes de concreto menores de un (1) m³ siempre y cuando no se utilicen en elementos estructurales.

El Slump o asentamiento permitido en el concreto será:

ELEMENTO ESTRUCTURAL RECOMENDADO LÍMITE

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RECOMENDADO	LÍMITE
Losas fundidas sobre el suelo	2	1-3
Cimiento en concreto simple y muros de gravedad	3	2-4
Muros de contención reforzados y cimientos reforzados	3-4	2-5
Placas, vigas y muros reforzados	4	3-5

- En todos los casos un mínimo de 1" (1 pulgada).
- Para losas macizas, cimientos y zapatas, un máximo de 3" pulgadas.
- Los requisitos y manera de hacer el ensayo se indican la norma NTC 396

La operación del transporte del concreto al sitio de vaciado, deberá hacerse por métodos que eviten la segregación de los materiales de concreto y su endurecimiento o pérdida de plasticidad. Se deberá transportar el concreto a un sitio tan próximo como sea posible al de su colocación, para evitar manipuleos adicionales que contribuyen a la segregación de los materiales. Igualmente se colocará dentro de la formaleta tan cerca como sea posible en su posición final, sin desplazarlo excesivamente con el vibrador.

Tanto los vehículos para transporte de concreto desde la mezcladora al sitio de destino, como el método de manejo, deberán cumplir con todos los requisitos aplicables de la sección C-94 de la ASTM.

No se permitirá la colocación de concreto con más de 30 minutos de posterioridad a su preparación. No se permitirá adicionar agua al concreto ya preparado, para mejorar su plasticidad. El concreto no se dejará caer de alturas mayores de 1 metro, salvo en el caso de columnas o muros en el cual la altura máxima dentro de la formaleta será de 3 metros.

La operación de colocar concreto deberá efectuarse en forma continua hasta llegar a la junta indicada en los planos o por el Interventor. En general, el llenado de moldes se debe terminar o cortar donde no se afecte la resistencia de la estructura.

A continuación, se dan las recomendaciones para la elección de juntas de construcción:

Se deberán estudiar los diagramas de momentos flectores, fuerzas cortantes y fuerzas sísmicas para recomendar los lugares convenientes para la localización de las juntas procurando no afectar el comportamiento de la estructura.

Para elementos que se fundan verticalmente, la junta deberá ser horizontal, equidistante entre 2 varillas consecutivas del refuerzo horizontal y preferentemente provista la llave.

En caso de estructuras que deban estar en contacto con el agua, se procurará que no haya juntas distintas de las indicadas en los planos.

El concreto deberá consolidarse por medio de vibradores que operen a no menos de 7.000 revoluciones por minuto complementado por operaciones manuales utilizando varillas. Se deberá tener especial cuidado de que el concreto rodee completamente el refuerzo y llegue a todos los sitios, especialmente las esquinas. No se permitirá desplazar el concreto de un sitio a otro, dentro de las formaletas, con el vibrador.

En los muros y las columnas el Interventor podrá autorizar que se golpeen los travesaños o mordazas para facilitar la consolidación del concreto, siempre y cuando haya la seguridad de que no se va a desplomar o dañar la formaleta. No se deberá aplicar el vibrador directamente sobre el refuerzo porque se puede destruir la adherencia con el concreto que haya comenzado a fraguar.

En caso de secciones muy reforzadas, en formaletas profundas como las de muros o columnas, o cuando la vibración no asegure el completo recubrimiento del refuerzo, se deberá colocar una primera capa de espesor no menor de 3 cm. de mortero mezclado con las mismas proporciones arena/cemento que el concreto; este mortero debe colocarse inmediatamente antes de iniciar el vaciado del concreto de tal manera que en ese momento el mortero se encuentre plástico, es decir, ni endurecido ni fluido.

3.8 CURADO

Todas las superficies del concreto se protegerán del sol adecuadamente. También se protegerá el concreto fresco de las lluvias, agua corriente, vientos y otros factores perjudiciales.

Para asegurar un curado adecuado del concreto, éste debe mantenerse húmedo y a una temperatura no menor de 10 grados centígrados o 50° F, por los menos durante una semana (7 días). La humedad en el concreto puede lograrse por medio de rociados periódicos o cubriéndolo con un material que se mantenga húmedo. Debe ponerse especial atención al curado húmedo de elementos horizontales o que tengan superficie tales como vigas, placas, muros, etc.

El Constructor podrá hacer el curado por medio de compuestos o aditivos sellantes conformados de acuerdo con la especificación C-309 de la ASTM. El compuesto se aplicará a pistola o brocha inmediatamente sea retirada la formaleta sobre el concreto saturado con superficie seca y deberá formar una membrana que contenga el agua. En caso de usar sellador para el curado, las reparaciones del concreto no podrán hacerse hasta después de terminar el curado general de las superficies.

Los concretos que no hayan sido curados y protegidos como se indica en estas especificaciones, no serán aceptados y perderá el Constructor todos los derechos a reclamación alguna. Estos concretos deberán ser demolidos y vueltos a ejecutar por cuenta del Constructor.

3.9 CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN DE LOS CONCRETOS

Cada muestra que se tome del concreto debe estar constituida, como mínimo, por 8 cilindros, que se deben ensayar a la compresión así: 2 a los 7 días, 2 a los 14 días, 2 a los 28 días y dos testigos. El resultado del ensayo es el promedio de las resistencias de los cilindros. La toma y ensayo de las muestras debe hacerse según el procedimiento indicado en las normas.

Los resultados de los ensayos serán evaluados por la interventoría, quien en caso de que estos se encuentren por debajo de los valores especificados para cada clase de concreto, podrá ordenar pruebas adicionales o la demolición de las estructuras correspondientes.

Si el concreto no cumple los requisitos de resistencia establecidos, se hará, conjuntamente entre el Interventor y el Constructor, un estudio de la estructura para determinar si es aceptable o no y en este caso definir, con el Calculista, las reparaciones necesarias que correrán a cargo del Constructor, sin mengua ninguna de su responsabilidad.

- Las investigaciones y comprobaciones sobre la estructura pueden ser:

- Investigación analítica de la seguridad de la estructura.
- Pruebas con martillo de impacto.
- Tomas y ensayo de núcleos de concreto en la estructura.
- Ensayos de carga.
- Otros procedimientos. (Propuestos por el contratista y aprobados por la interventoría)

Cuando se prevean dificultades especiales en el curado, se deberán tomar muestras adicionales de los concretos, para curar en la obra en condiciones similares a las que se tendrán en el curado de la estructura. Este se considerará aceptable si los cilindros así curados dan resistencias no menores del 85% de los cilindros curados en las condiciones y con los procedimientos descritos en la norma NTC No. 550. Si esta condición no se cumple, deberá mejorarse el curado y proceder de acuerdo con lo indicado anteriormente.

- Normas generales
- NTC No 454. Concreto fresco. Toma de muestras.
- NTC No 490. Yeso para refrendado de cilindros de concreto.
- NTC No 550. Cilindros de concreto tomados en obra para ensayo de compresión. NTC No 1377. Concreto, Elaboración y curado de muestras en el laboratorio.
- NTC No 1977. Compuestos para el curado del concreto. Normas para ensayos de concreto
- NTC No 396. Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto.
- NTC No 491. Mortero de azufre para refrendado de cilindros de concreto. Ensayo de compresión. NTC No 673. Ensayos de resistencia y compresión de cilindros normales de concreto.
- NTC No 722. Ensayo de tracción indirecta de cilindros normales de concreto.
- NTC No 889. Ensayo de resistencia a la compresión y tracción indirecta de núcleos de concreto. NTC No 1032. Determinación del contenido de aire en concreto. Método de presión.
- NTC No 1294. Método de ensayo para determinar la exudación del concreto.
- NTC No 1513. Concreto. Ensayo acelerado para la predicción de resistencias futuras de compresión.

3.10 RESANES EN EL CONCRETO

El constructor debe tomar todas las medidas pertinentes para evitar defectos e imperfecciones en el concreto. Si sucede este evento se deben hacer las reparaciones necesarias por parte de personal especializado y bajo supervisión directa de la interventoría.

La demolición o reparación del elemento de concreto quedará a juicio del interventor, dependiendo del tamaño del daño y la importancia estructural del elemento afectado. Los costos por concepto de demoliciones y reparaciones correrán por cuenta del constructor, “sin que se constituya como obra adicional” que implique un reconocimiento por parte del interventor o sea motivo de prórrogas en los plazos de ejecución pactados.

La reparación de las superficies de concreto deberá hacerse durante las 24 horas siguientes al retiro de la formaleta. Todos los sobrantes y rebabas del concreto que hayan fluido a través de los empates de la formaleta o en la unión de los elementos prefabricados, deberán esmerilarse en forma cuidadosa.

Cuando la reparación sea pertinente, la interventoría fijará el proceso a seguir. Para resanar se debe picar la zona afectada hasta retirar completamente el concreto imperfecto y reemplazarlo con un mortero mezclado en condiciones tales que las relaciones de arena – cemento y agua – cemento sea igual a las del concreto especificado.

3.11 JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Las juntas de construcción se harán según lo indicado en los planos y en los sitios en donde se requiera, de acuerdo con las condiciones en que se ejecuten los trabajos previa aprobación de la INTERVENTORÍA. La superficie de concreto en la que se forme la junta se limpiará con cepillos de acero u otros medios que permitan remover la lechada, los agregados sueltos y cualquier materia extraña. Se eliminará de la superficie el agua estancada e inmediatamente antes de iniciar la colocación de concreto nuevo, se humedecerá intensamente la superficie y se cubrirá con una capa de mortero o lechada de cemento.

El acero de refuerzo continuará a través de las juntas si no se indica lo contrario.

Las juntas de dilatación se construirán en la forma y en los sitios indicados en los planos o por la interventoría. Los sellos de cinta se colocarán centrados en las juntas y se asegurarán firmemente para que conserven su correcta ubicación durante el vaciado de concreto. Los empates e intersecciones de la cinta deberán mantener la continuidad del sello y se efectuarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Las juntas no indicadas en los planos, se harán y localizarán de tal manera que no perjudiquen la resistencia de la estructura.

3.12 ACERO DE REFUERZO DESCRIPCIÓN

Esta especificación reúne todos los requisitos que deben cumplir las barras de acero empleadas como refuerzo del concreto. Deben cumplir con lo estipulado en las normas NSR

10, NTC 2289, NTC 248 y con las normas que se relacionan más adelante.

El refuerzo deberá cumplir, según el caso, con las normas técnicas que se relacionan a continuación:

3.12.1 GENERALIDADES:

- NTC No. 116. Alambre duro de acero para el refuerzo del concreto.
- NTC No. 159. Alambre de acero para precomprimido.
- NTC No. 161. Barras lisas de acero al carbono para concreto armado.
- NTC No 245. Barras de acero al carbono trabajadas en frío.
- NTC No 248. Barras corrugadas de acero al carbono para concreto reforzado.
- NTC No 1182. Barras de acero aleado acabadas en frío.
- NTC No 1907. Alambre corrugado de acero para concreto armado. NTC No 1920. Acero estructural.
- NTC No 1925. Mallas soldadas fabricadas con alambre corrugado para refuerzo del concreto.
- NTC No 1950. Acero estructural de baja aleación y alta resistencia.
- NTC No 2310. Mallas soldadas fabricadas con alambre corrugado para refuerzo de concreto.
- ENSAYOS
- NTC No 1. Ensayo de doblamiento para producto metálico.
- NTC No 2. Ensayo de tracción para productos de acero.

3.12.2 MATERIALES

El acero de refuerzo debe cumplir con las normas ICONTEC 116 - 161 - 245 - 248 sobre las barras de acero al carbono para concreto armado. El acero deberá ser del tipo que especifiquen los planos para cada tipo de obra. Cualquier tipo en la clase de acero deberá ser aprobado previamente por la Interventoría.

La malla electro soldada debe cumplir con las especificaciones ASTM A184 - A185 - A496 - A497.

3.12.3 DOBLADO

Las varillas de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos, y a las especificaciones del fabricante. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto. En el acero de alta resistencia no se permitirá enderezar los doblajes ya ejecutados.

3.12.4 COLOCACIÓN Y FIJACIÓN

Todos los aceros de refuerzo deberán colocarse en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse finalmente, en forma aprobada por el INTERVENTOR, para prevenir su desplazamiento durante la colocación del concreto. La distancia del acero a las formaletas deberá mantenerse por medio de bloques de mortero prefabricados, con una resistencia igual al concreto que se especifica en la estructura respectiva, tensores o silletas metálicas u otros dispositivos aprobados.

Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto, no deberán ser corrosibles. No se permitirá el uso de piedra o bloque de madera para mantener el refuerzo en su lugar. Las varillas de refuerzo, antes de su colocación en la obra y antes de la colocación del concreto, deberán estar limpias y libres de óxido excesivo, tierra, escamas, aceites, pintura, grasa y de cualquier otra sustancia que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

El recubrimiento mínimo del refuerzo será el indicado en los planos. Si no estuviere indicado en los planos, será como sigue: En concreto colocado directamente sobre el suelo 7.5 cm. En concreto expuesto a la intemperie o en contacto con tierras de relleno: 5 cm. En concreto no expuesto a la intemperie ni en contacto con la tierra: 2.5 cm.

3.12.5 EMPALME Y GANCHOS

Los empalmes y ganchos de las varillas se harán en la forma y localización indicadas en los planos.

Todo empalme no indicado en los planos, requerirá la intervención del Interventor. Los empalmes en barras adyacentes deberán localizarse de manera que no queden todos en una misma sección, sino tan distantes entre sí como sea posible.

Salvo lo indicado en otra forma en los planos, la longitud de los empalmes al traslape, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje, deberán cumplir lo especificado al respecto en el código ACI 318-14 del American Concrete Institute, y la Ley 400/97 y el Decreto 33/98 – NSR - 10.

3.12.6 PRUEBAS Y ENSAYOS

La INTERVENTORÍA podrá ordenar pruebas de peso, tracción y doblado cuando lo juzgue necesario.

El peso del acero se calculará con base en las longitudes de las barras indicadas en los planos y los pesos teóricos unitarios que se indican a continuación:

PESOS DE LOS ACEROS TABLA SEGÚN NORMA NTC 2289

# VARILLA	DIÁMETRO	PESO KG
2	1/4"	0,249
3	3/8"	0,56
4	1/2"	0,994
5	5/8"	1,552
6	3/4"	2,235
7	7/8"	3,042
8	1"	3,973

El acero a utilizar deberá cumplir con las tolerancias en peso y dimensiones de la Norma ICONTEC 248.

Su precio unitario incluye el valor del acero de refuerzo, alambre de amarre, separadores, silletas, pruebas, desperdicios y mano de obra y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta terminación de la obra.

Antes de fundir cualquier elemento estructural se debe avisar a la Interventoría para su revisión y ninguna obra se podrá iniciar sin el permiso escrito donde la Interventoría autorice el vaciado.

3.12.7 ACERO DE REFUERZO PDR 60 >3/8" Fy 420 Mpa

Se colocará como refuerzo principal de acuerdo a las dimensiones y diámetros indicados por los planos.

Se pagará de acuerdo a los pesos indicados anteriormente y según los despieces de los planos en caso de realizar despieces diferentes deben ser aprobados por la INTERVENTORÍA, pero el peso será el que se establezca con las dimensiones de los planos.

PAGO: El pago se efectuará por Kg. de acuerdo a planos. En los análisis de precios se deben tener en cuenta mano de obra, materiales incluyendo los soportes, desperdicios, herramientas, equipos, transporte y limpieza.

3.12.8 ACERO DE REFUERZO PDR 60 =o< 3/8" Fy 420 Mpa

Se colocará para los flejes de las Estructuras de acuerdo a diámetros y dimensiones indicados por los planos. El pago se efectuará de acuerdo a los pesos indicados anteriormente y cuando se revisen las estructuras antes de su vaciado se establecerá el número de flejes de estas y sobre estas cantidades se cancelará.

Se debe considerar dentro de los trabajos a realizar con el refuerzo la limpieza de las puntas de los refuerzos de las canastas de Pilotes y Caissons que se hayan podido contaminar en el vaciado de estos Concretos.

PAGO: El pago se efectuará por Kg. de acuerdo a planos. En los análisis de precios se deben tener en cuenta mano de obra, materiales, desperdicios, herramientas, equipos, transporte y limpieza.

4. ESPECIFICACIONES PARTICULARES

1 PRELIMINARES

1.1 DEMOL PAVIMENTO RÍGIDO E<0.21M

Unidad de medida

Metros cuadrados (M2)

Descripción

Los pavimentos rígidos de concreto, bases de concreto y otros elementos cuya demolición esté prevista en los documentos del proyecto, deberán ser demolidos con equipos apropiados y removidos en fracciones de tamaño adecuado, para que puedan ser utilizados en la construcción de rellenos o disponer de ellos como sea autorizado por el Interventor. En caso de utilizar equipo pesado, el trabajo se deberá suspender a una distancia prudente para no causar daños a las estructuras que seguirán en servicio.

En caso de que resultara dañada o removida una superficie mayor que la contemplada, será de cargo del Constructor la reposición de ella a entera satisfacción del Interventor, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías.

Las áreas donde se remuevan andenes deberán ser mantenidas libres de escombros, con el objetivo de que la circulación de los peatones permanezca expedita y segura.

Cuando los productos de demolición se usen en la construcción de rellenos, el tamaño máximo de cualquier fragmento no deberá exceder de dos tercios (2/3) del espesor de la capa en la cual se vaya a colocar. En ningún caso, el volumen de los fragmentos deberá exceder de veintiocho decímetros cúbicos (28 dm³), debiendo ser apilados en los lugares indicados en los planos del proyecto o en las especificaciones particulares, a menos que el Interventor autorice otro lugar.

Materiales y equipos

Herramienta menor (% mano obra)

Compresor 185 pies³ CFM de 2 martillos, incluye 2 operarios y combustible

Forma de pago

El pago se hará a los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato según la unidad de medida (m²), por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, explosivos, asesoría, equipo, herramientas, materiales, apuntalamientos, andamios, obras para la protección de terceros; las operaciones necesarias para efectuar las demoliciones y para hacer los desmontajes, planos, separación de materiales aprovechables, cargue y transporte de éstos al lugar de depósito, descargue y almacenamiento; remoción de especies vegetales; traslado y reinstalación de obstáculos y cercas de alambre; traslado, cambio, restauración o demolición de conducciones de servicios existentes; cargue de materiales desechables, transporte y descargue en el sitio de disposición final, de acuerdo con lo señalado por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir, además, la protección de aquellos elementos que, aunque se encuentren en la zona de los trabajos, no deban ser removidos.

1.2 DESMONTE DE ADOQUINES

Unidad de medida

Metros cuadrados (M²)

Descripción

Se refiere al desmonte y/o reposición de los pavimentos y andenes en adoquín que serán totalmente intervenidos por un proyecto.

Para el desmonte de estos adoquines, el contratista deberá cumplir con todas las especificaciones y recomendaciones hechas por la interventoría del proyecto.

De acuerdo con lo establecido en los diseños, planos y especificaciones particulares del proyecto, la Interventoría definirán los linderos hasta donde se hará el desmonte.

Materiales y equipos

Herramienta menor (% mano obra)

Forma de pago

La unidad de medida será el metro cuadrado (M²) de área de adoquín desmontado, hasta dos decimales, aprobada por la interventoría, medida en la proyección horizontal del área intervenida, El precio incluye mano de obra, acarreo horizontal, herramienta y demás costos directos e indirectos.

1.3 DEMOLICIÓN ANDEN

Unidad de medida

Metros cuadrados (M2)

Descripción

Se refiere a la ejecución de los trabajos necesarios para la demolición total o parcial de andenes de concreto existentes. Se efectuará la demolición de andenes en concreto en los lugares indicados en planos o señalados por el Interventor, incluyendo el acarreo horizontal del material sobrante.

Con los materiales producto de la demolición no se podrán obstruir sin el permiso correspondiente, calles, accesos o pasos de vecindario; estos deberán ser retirados de la obra o depositados en el sitio indicado por el interventor. Para efectuar el retiro se empleará las herramientas adecuadas que eviten la rotura de instalaciones existentes.

Materiales y equipos

Herramienta menor (% mano obra)

Forma de pago

La unidad de medida de pago es el metro cuadrado (M2), de área de andén en concreto demolida, hasta una aproximación de dos decimales. El pago incluye mano de obra, herramienta, acarreo horizontal, costos directos e indirectos y el retiro de refuerzo en caso de tenerlo.

1.4 DEMOLICIÓN SARDINEL

Unidad de medida

Metro (M)

Descripción

Demolición de sardinel en los sitios donde sea necesario.

Materiales y equipos

- Herramienta menor (% mano obra)
- Acarreo horizontal

Forma de pago

La unidad de medida será el metro (M) de sardinel demolido y aprobado por la

interventoría. El precio incluye costo de mano de obra, acarreo horizontal, herramienta y demás costos directos e indirectos. El trabajo mal ejecutado y rechazado por el Interventor será reconstruido por cuenta y cargo del Contratista.

1.5 DEMOLICIÓN MANUAL DE CUNETA EN CONCRETO

Unidad de medida

Metro (M)

Descripción

Se refiere a la ejecución de los trabajos necesarios para la demolición total o parcial de cunetas en concreto, que impidan el correcto desarrollo de las obras. Se efectuará la demolición de cunetas en concreto en los lugares indicados en planos o señalados por el Interventor, incluyendo el acarreo horizontal del material sobrante. La demolición se hará hasta los niveles indicados por el interventor.

Materiales y equipos

Herramienta menor

Almadana 18lb

Barra agrícola

Forma de pago

La unidad de medida será el metro (M) de cuenta en concreto demolida y aprobada por la interventoría. El precio incluye costo de mano de obra, acarreo horizontal, herramienta y demás costos directos e indirectos. El trabajo mal ejecutado y rechazado por el Interventor será reconstruido por cuenta y cargo del Contratista.

1.6 RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE PROVENIENTE DE LAS DEMOLICIONES CARGUE MECÁNICO

Unidad de medida

Metro cubico (M3)

Descripción

Se refiere al retiro del material sobrante de la excavación y las demoliciones que no se utilicen nuevamente como relleno, los cuales deberán ser llevados a sitios autorizados, con cargue utilizando medios mecánicos.

Materiales y equipos

Cargador 930 1,5 yd³

Forma de pago

La unidad de medida de pago será el metro cúbico (M³) de material retirado en la volqueta, medido en la capacidad de las volquetas que se carguen. El precio incluye costo del retiro del material, alquiler, transporte y mantenimiento de cargador mecánico, volqueta, conductor, combustible y demás costos directos e indirectos.

1.7 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA PAVIMENTACIÓN DE VÍAS (3 LÍNEAS, 3 INSTANCIAS)

Unidad de medida

Metro (M)

Descripción

construir, de acuerdo con los planos suministrados al contratista, siguiendo las referencias del proyecto y con la aprobación del interventor de modo que ocupen la posición indicada con relación a los accidentes topográficos. Además deben establecerse los distintos niveles de vías, taludes, alcantarillados, cerramientos, etc. La localización del proyecto se realiza ciñéndose a las referencias planimétricas y altimétricas suministradas por la entidad contratante, para lo cual se emplearán sistemas de precisión basándose en los puntos fijos y BMs. existentes. Es responsabilidad del Contratista la conservación de dichas referencias y se requerirá la aprobación del interventor para removerlas, sustituirla o modificarlas. El contratista deberá construir y mantener mojones permanentes en todos los ejes para así permitir hacer los replanteos fácilmente, no solo para la construcción sino también para la señalización de la obra. El contratista deberá tener disponible en cualquier momento, los servicios de una comisión de topografía con personal idóneo y equipo certificado de acuerdo con las normas de calidad ISO 9001-2000.

Materiales y equipos

Equipo completo de topografía

Cuartón de sajo 2" x 4" x 2,9 m

Guadua basa longitud promedio = 5 m

Listón sajo de 5 x 3 cm x 2,5 m (varilla)

Puntilla de 3"

Forma de pago

La medida para efectos de pago de esta actividad será el metro (M) de longitud de vía localizada, hasta una aproximación de un decimal. El pago incluye mano de obra, equipos y demás costos directos e indirectos.

1.8 CERRAMIENTO PROVISIONAL CON GUADUA Y TELA DE CERRAMIENTO H=2 M

Unidad de medida

Metro (M)

Descripción

Se harán los hoyos para hincar los postes en guadua, que servirán de soporte a la tela de cerramiento. Se debe realizar lleno compactado alrededor de las guaduas. Los postes de guadua medirán 2 m. Después de hincados los postes se procede a colocar la tela de cerramiento color verde en todo el perímetro,.

Materiales y equipos

Herramienta menor (% mano obra)

Guadua sobrepasa

Tela de cerramiento a = 2,10 m (rollo por 100 m)

Forma de pago

La unidad de medida será el metro (M) de cerramiento provisional instalado y aprobado por la Interventoría. El precio incluye costo de guadua sobrepasa, tela para cerramiento, puntilla, mano de obra, herramienta y demás costos directos e indirectos.

2 EXCAVACIONES Y LLENOS

2.1 EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN SECO DE 0 – 2 m MANUAL

Unidad de medida

Metro cubico (m³)

Descripción

El ítem se refiere a la excavación en conglomerado a una profundidad inferior o igual a 2 metros, medidos desde la superficie original del terreno a excavar, sin presencia de agua. Se entiende por conglomerado los materiales distintos de rocas, tales

como arcillas, limos, suelos arcillo - arenosos mezclados con gravas arcillosas, compactados y roca descompuesta, que pueden ser retirados de forma manual, con la utilización de herramienta menor, no siendo indispensable el uso de explosivos ni maquinaria, dentro de esta denominación se incluyen además las piedras sueltas cuyo volumen no exceda de 0.5 m³. Se refiere especialmente a excavación en brechas, cárcamos, cámaras, sumideros y fundaciones de estructuras. Se debe incluir dentro de este ítem el costo de acarreo interno al sitio de acopio autorizado por la interventoría.

Materiales y equipos

Herramienta menor (% mano obra)

Forma de pago

La unidad de medida de pago será el metro cúbico (M³) de material excavado medido en posición original, hasta una aproximación de dos decimales. La medida para el pago se hará con base en las áreas de corte de las secciones transversales del proyecto localizado y modificado, verificados por el Interventor antes y después de efectuarse los trabajos de excavación. El precio incluye mano de obra, acarreo horizontal, herramienta y demás costos directos e indirectos.

2.2 SUB BASE GRANULAR

Unidad de medida

Metro cubico (m³)

Alcance

En todos los sitios, y de los espesores detallados en los planos generales, además de donde lo indique la interventoría.

Descripción

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 granular localizada entre la sub-rasante y la base granular en los pavimentos asfálticos o la que sirve de soporte a los pavimentos de concreto hidráulico, sin perjuicio de que los documentos del proyecto le señalen otra utilización.

Materiales

Los agregados para la construcción de la sub-base granular deberán satisfacer los requisitos indicados en el numeral 300.2 del Artículo 300 para dichos materiales. Además, se deberán ajustar a alguna de las franjas granulométricas que se indican en la Tabla 320.1. Los documentos del proyecto indicarán la franja por utilizar.

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 320.2, pero sin permitir que la curva se salga de la franja adoptada.

Además, la relación entre el porcentaje que pasa el tamiz de 75 μm (No. 200) y el porcentaje que pasa el tamiz de 425 μm (No. 40), no deberá exceder de 2/3 y el tamaño máximo nominal no deberá exceder de 1/3 del espesor de la capa compactada.

Procedimiento de ejecución

- Explotación de materiales y elaboración de agregados
- Rige lo indicado en el numeral 300.4.1 del Artículo 300.
- Procedimiento de ejecución
- Preparación de la superficie existente:
- El Interventor sólo autorizará la colocación de material de sub-base granular cuando la superficie sobre la cual debe asentarse tenga la compactación apropiada y las cotas y secciones indicadas en los planos o definidas por él, con las tolerancias establecidas. Además, deberá estar concluida la construcción de las cunetas, desagües y filtros necesarios para el drenaje de la calzada. Si en la superficie de apoyo existen irregularidades que excedan las tolerancias determinadas en la especificación de la capa de la cual forma parte, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente, el Constructor hará las correcciones necesarias, a satisfacción del Interventor.
- Transporte, almacenamiento y colocación del material:
- Todo transporte de materiales sobre las vías públicas se deberá realizar en vehículos aprobados para circular sobre las carreteras nacionales, los cuales deberán cumplir la reglamentación vigente sobre pesos y dimensiones del Ministerio de Transporte, así como las normas sobre protección ambiental, expedidas por la entidad que tenga la jurisdicción respectiva. Los vehículos deberán contar con dispositivos para depositar los materiales de tal modo

que no se produzca segregación, ni se cause daño o contaminación en la superficie existente. Cualquier contaminación que se presentare, deberá ser subsanada por el Constructor, a su costa, antes de proseguir el trabajo. Siempre que los materiales para la construcción de sub-base granular requieran almacenamiento, se deberán atender los cuidados señalados en el numeral 300.4.3 del Artículo 300 de estas especificaciones.

- 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 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 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.
- Terminado:
- Una vez terminada la compactación, el Constructor perfilará la superficie de la capa, ajustándola a los perfiles longitudinales y transversales del proyecto.
- Construcción de la sub-base granular sobre un afirmado existente
- Si el proyecto contempla que el afirmado existente forme parte de la capa de sub-base granular, aquel se deberá escarificar en una profundidad de cien milímetros (100 mm) o la que especifique los documentos del proyecto o indique el Interventor, y se conformará y compactará de manera de obtener el mismo nivel de compactación exigido a la sub-base granular, en un espesor de ciento cincuenta milímetros (150 mm).
- Si el espesor del afirmado es menor de cien milímetros (100 mm), el Interventor podrá autorizar que el material de sub-base granular se mezcle con el del afirmado, previa la escarificación de éste.
- En todo caso, se deberán respetar los espesores de capa mencionados en el numeral 320.4.5.
- Apertura al tránsito:
- Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tránsito mientras no se haya completado la compactación. Si ello no es factible, el tránsito que necesariamente deba pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren ahuellamiento sobre la superficie. El Constructor deberá responder por los daños producidos por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Interventor.
- Limitaciones en la ejecución:
- No se permitirá la extensión de ninguna capa de material de sub-base granular mientras no haya sido realizada la nivelación y comprobación del grado de compactación de la capa precedente. Tampoco se podrá ejecutar la sub-base granular en momentos en que haya lluvia o fundado temor que ella ocurra ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (20C).
- Los trabajos de construcción de la sub-base granular 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 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.

- Conservación:
- El Constructor deberá conservar la capa de sub-base granular en las condiciones en las cuales le fue aceptada por el Interventor hasta el momento de ser recubierta por la capa inmediatamente superior, aun cuando aquella sea librada parcial o totalmente al tránsito público. Durante dicho lapso, el Constructor deberá reparar, a su costa, todos los daños que se produzcan en la sub-base granular y restablecer el mismo estado en el cual ella se aceptó.

Materiales y equipos

Herramienta menor (% mano obra)

Motoniveladora

Cilindro compactador vibratorio Dynapac y tractor

Carrotanque agua

Agua

Material de sub-base granular tipo Invias

Forma de pago

La unidad de medida de pago será por (m³), que se tomará como la medida general del material ejecutadas, de acuerdo con los alineamientos, levantamientos topográficos, cotas, pendientes y los niveles del proyecto y las adiciones o disminuciones de niveles debidamente aprobadas por el ingeniero de suelos y la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

2.3 AFIRMADO COMPACTADO E=0.10 M MANUAL

Unidad de medida

Metro cuadrado (m²)

Descripción

Se debe cumplir con lo estipulado en el artículo 311 de las especificaciones generales del INVIAS. Esta especificación establece las normas para el lleno de zanjas, llenos alrededor de estructuras y llenos para conformación de taludes, en los sitios fijados en los planos o determinados por el Interventor. El material de afirmado deberá estar libre de materia vegetal, terrones de arcilla, tierra, sustancias deletéreas o cualquier elemento objetable, y deberá tener una naturaleza tal que, al esparcirse y compactarse, produzca una superficie firme y bien unida. Además,

estará compuesto de partículas duras o fragmentos de piedra o grava, con un llenante de arena u otro material mineral finamente dividido, de manera que pueda obtenerse una capa firme y compactada. No podrá contener exceso de finos que lo hagan demasiado plástico, pero tampoco deberá ser tan limpio que carezca totalmente de plasticidad. Se extenderá el material en capas con espesor que garantice 10 centímetros después de la compactación realizada con vibrocompactador manual hasta alcanzar una densidad uniforme no inferior al 95 % de la densidad máxima determinada de acuerdo con el ensayo AASHTO T-180 (proctor modificado). La superficie del afirmado deberá quedar perfilada de acuerdo con el proyecto, y uniformemente compactada. Las cotas de la superficie terminada no podrán diferir en más de 2 centímetros con relación a las cotas de la superficie teórica proyectada, y el espesor del afirmado no podrá ser menor que el proyectado.

Materiales y equipos

Vibrocompactador manual
Afirmado para mantenimiento vial y elementos no estructurales
Herramienta menor (% mano obra)
Toma de densidades
Acarreo horizontal

Forma de pago

La unidad de medida de pago será el metro cuadrado (M2) de proyección horizontal del área llena con afirmado compactado, recibido a satisfacción, hasta una aproximación de dos decimales.

No podrá incluirse en la medida ningún material colocado por fuera de los límites ordenados por el Interventor, ni los desperdicios o pérdidas de material debidos a lluvias o a penetración del material en la subrasante o a cualquier otra causa, ni las cantidades adicionales de material, necesarias para la conservación del afirmado. El precio incluye el costo del material de afirmado, la mano de obra, alquiler, transporte y mantenimiento de equipos, acarreo horizontal, ensayos de laboratorio, herramienta y demás costos directos e indirectos.

2.4 TRANSPORTE MATERIAL >40 KM (CORTE, SUB-BASE, AFIRMADO)

Unidad de medida

Metro cubico-kilometro (m3-km)

Descripción

El material se transportará desde una cantera debidamente aprobada por la autoridad ambiental y se depositará en un sitio dentro de la obra previamente acordado y aprobado por la interventoría.

Procedimiento de ejecución

Cargue / desde el sitio de acopio.

Trasladar el material hasta la obra, depositándolo en un sitio previamente acordado y aprobado por la interventoría.

Materiales y equipos

Volqueta 7 m³

Forma de pago

La unidad de medida de pago será por metro cubico-kilometro (m³-km), que se tomará como la medida general del material ejecutadas, de acuerdo con los alineamientos, levantamientos topográficos, cotas, pendientes y los niveles del proyecto y las adiciones o disminuciones de niveles debidamente aprobadas por el ingeniero de suelos y la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

2.5 RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE PROVENIENTE DE LA DEMOLICIÓN CARGUE MECÁNICA

Unidad de medida

Metro cubico (m³)

Descripción

Se refiere al cargue mecánico en el sitio de acopio autorizado, transporte en volqueta y disposición en escombreras autorizadas por la Interventoría de los materiales sobrantes, que a juicio de la Interventoría deban retirarse del sitio de obras. Será responsabilidad del contratista gestionar todo lo relativo a la consecución y autorización de la Escombrera propuesta y generar los mecanismos necesarios para garantizar que dichos materiales únicamente serán depositados en los sitios autorizados. Como requisito para la inclusión de esta actividad en el acta de pago, el contratista entregará a la Interventoría los recibos de recepción firmados por el funcionario de la escombrera autorizada.

Materiales y equipos

Cargador 930 1,5 yd³

Forma de pago

Los volúmenes retirados se medirán en metros cúbicos (m³) calculados por la operación matemática:

Volumen excavado-Volumen utilizado=Volumen retirado

No se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos. Su valor corresponde al precio unitario estipulado en el respectivo contrato.

3 PAVIMENTO RÍGIDO

3.1 PAVIMENTO EN CONCRETO 27,6 MPA (4000 PSI) EN OBRA, E = 0.19 M, INCLUYE REFUERZO, CORTE CON DISCO Y SELLO DE JUNTAS

Unidad de medida

Metro cuadrado (m²)

Descripción

Un pavimento es una estructura vial que tiene como fin principal ofrecer una superficie de tránsito vehicular limpia, cómoda, segura y durable.

El pavimento rígido está constituido por una placa estructural de hormigón que recibe las cargas del tráfico. Apoyada continuamente en una o varias capas intermedias de materiales granulares compactos, depuestas sobre la subrasante. De alta rigidez lo que implica que bajo la acción de esas cargas sufre deformaciones muy pequeñas; el peso del eje de un vehículo que se apoye en ella se distribuye en un área bajo la losa mucho mayor que la de la huella de las ruedas. El diseño de esta losa, en espesor, se basa en consideraciones sobre su resistencia a las tensiones de flexión, o módulo de rotura. Puede tener o no tener refuerzo, de acuerdo con el diseño.

Los materiales necesarios para la construcción del pavimento rígido son:

- Hormigón.
- Acero.
- Aditivos integrales.
- Curadores.
- Sellos elásticos.
- Desmoldantes.

Hormigón: El material del cual está compuesto el pavimento rígido es en esencia hormigón, puede ser producido en la obra o premezclado.

Acero: En varillas, puestas horizontalmente, actúa como mecanismo de transmisión de carga entre losas contiguas, a lo largo de las juntas tanto longitudinales como transversales. Sus dimensiones en diámetro y longitud y su resistencia están determinadas por el diseño del pavimento y se las halla contenidas en los respectivos planos de construcción de la obra.

Aditivos integrales y curadores: En casos particulares el hormigón puede incluir algún tipo de aditivo integral, según las necesidades particulares de la obra que lo requiera. Aparte de ellos, para garantizar el correcto curado del hormigón se debe usar un aditivo curador. Los aditivos deben cumplir con lo dispuesto en la especificación ADITIVOS. (ICONTEC, NTC 1299). En todo caso, el hormigón y el volumen y tipo de aditivos involucrados en él deben obedecer a un diseño de mezcla específico.

Sellos elásticos: Su objetivo es sellar las juntas para impedir la entrada de agua a la subrasante y evitar la penetración de cuerpos extraños dentro de la junta que puedan obstaculizar su normal funcionamiento. Adicionalmente, el sello mejora la calidad del rodamiento. Se exige el uso del aditivo tipo SIKAFLEX T68W o similar y debe cumplir con lo dispuesto en la especificación. (ICONTEC, NTC 1299)

Desmoldantes: El elemento inerte necesario para el correcto desmoldado del hormigón, debe ser del tipo SEPAROL o similar y cumplir con la especificación. (ICONTEC, NTC 1299) Alternativamente se acepta el uso de aceite quemado a discreción de la Interventoría.

Procedimiento de ejecución

Preparación de la zona de trabajo: A partir del hecho cierto de que la base sobre la cual se va a pavimentar está en óptimas condiciones y satisface todas las exigencias técnicas y de diseño y ha sido aprobada por la Interventoría, se puede proceder a la preparación de la superficie.

El ancho de la base debe extenderse al menos 0.50 m por fuera de los límites del pavimento. Se procede a la colocación de la formaleta fija, que debe ser metálica, en perfecto estado de alineación, uniforme en su altura, sin abolladuras ni rebabas de soldadura en empates, tiesa, con las respectivas guías para su sujeción e hincas.

Al ponerlas, deben quedar fijas, sin desplazamientos, giros o vibraciones. El avance de esta actividad debe ser tal que bajo ninguna circunstancia haya que suspender las actividades de vaciado para asegurar, realinear o realizar cualquier otra modificación en su emplazamiento.

Puesta la formaleta, La Interventoría, con la ayuda de una plantilla de hilos o similar se debe realizar la verificación de cotas de base y espesores libres, al menos en dos puntos para una misma abscisa, por sección de pavimento a fundir; el avance de esta revisión debe hacerse en intervalos de 1.50 m como máximo. Si hay diferencia entre el espesor libre marcado por la plantilla y el teórico con el cual va a fundirse el pavimento, se debe realizar la corrección respectiva. Hecho esto, la Interventoría debe verificar la corrección, admitiendo discrepancias sólo dentro del rango establecido adelante en lo que tiene que ver con espesor de placa.

La Interventoría puede autorizar la fundición del pavimento sólo cuando se haya realizado la totalidad de la verificación de cotas, espesores, alineamientos establecidos en el diseño y la solidez de las formaletas. Debe dejar registro en bitácora de lo anterior, indicando la

ubicación precisa del frente revisado y aprobado, entre qué abscisas, carril, etc.

Cuando la fundición no se realiza inmediatamente culminada la revisión y aprobación de la superficie de trabajo, esta debe ser protegida del tráfico de cualquier índole, de la lluvia y el viento, en cuyo caso se debe cubrir con plástico dispuesto de tal manera que no se presenten empozamientos o cualquier otro fenómeno que ponga en peligro la estabilidad de la superficie. Se admite como máximo un intervalo de dieciséis (16) horas entre la autorización del vaciado y el inicio de la actividad. Para lapsos mayores queda automáticamente cancelada la autorización de vaciado hasta cuando, de nuevo, la interventoría haya realizado revisión detallada del estado de la formaleta y de la base.

Ignorar esta disposición faculta a la Interventoría incluso para ordenar la demolición del pavimento fundido, sin perjuicio de las demás disposiciones que pueda adoptar.

Para el uso de formaleta deslizante se debe demarcar claramente con estacado el recorrido de la máquina de compactado, sobre este trazado se hace la verificación de espesores con ayuda de la plantilla. Además, se debe observar todas las disposiciones antedichas que se ajusten a esta situación constructiva.

Vaciado: Una vez extendida por la Interventoría la autorización escrita de vaciado, se puede proceder guardando especial cuidado en lo siguiente:

Para poder realizar la fundición, la temperatura ambiente no debe superar 35 °C. De lo contrario debe posponerse la actividad.

Se debe humedecer levemente la superficie de la base, tipo rocío, nunca con chorro directo; esto evita que la mezcla pierda humedad al entrar en contacto con la capa granular.

Simultáneamente ayuda a reducir el coeficiente de rozamiento entre el hormigón y la base y así la retracción del hormigón está menos restringida. Se va colocando el hormigón, repartiéndolo uniformemente sobre el carril hasta lograr un espesor ligeramente mayor que el definitivo hasta cubrir al menos el espacio correspondiente a una losa. No se debe permitir que los obreros caminen sobre la mezcla.

Refuerzo: El pavimento puede ser o no ser reforzado, con acero en mallas o barras de baja o alta resistencia y demás características según lo establezca el diseño del pavimento. Las juntas tanto las longitudinales como las transversales llevan

refuerzo para transmisión de tensiones; en barras de longitud, espesor y espaciado variable, según lo establezca el diseño.

Acabado superficial y texturizado: Una vez fundido el hormigón del pavimento, enrasado y compactado, se procede a darle acabado superficial y texturizado.

Preparación y sellado de juntas: Las juntas son parte esencial del pavimento por cuanto son superficies de falla controladas, que se han diseñado previamente, logrando así efectos estéticos y funcionales; se deben cortar en la medida en que se va construyendo el pavimento, evitando que se desgranen los bordes y se produzcan grietas incontroladas.

Se debe realizar un corte equivalente a 1/3 del espesor de la losa de hormigón con una máquina con disco diamantado, refrigerado con agua. Se realiza un corte inicial con un ancho de 3 mm y la profundidad indicada anteriormente para inducir la falla controlada. Posteriormente se realiza un ensanchamiento del corte para poder alojar el material de sello.

Después de realizado el corte se debe aplicar curador en las paredes de la junta. Es muy importante.

El sistema de sellado debe garantizar la hermeticidad del espacio sellado, la adherencia del sello a las paredes de la junta, la resistencia a la fatiga por tracción y compresión, la resistencia a la acción del agua, los solventes, los rayos ultravioletas, la acción de la gravedad y el calor. El espacio debe estar seco y limpio, esto se logra con lavado, barrido y soplado con compresor. Luego se aplica el cordón de respaldo en polietileno (backerrod) presionándolo dentro de la junta con un aplicador. Finalmente, se llena la junta con sellador de uno o dos componentes, del tipo Sikaflex T68W o similar.

Juntas longitudinales: Construidas entre franjas de carriles adyacentes, con formaleta lateral perforada para el refuerzo (corrugado).

Juntas de construcción: Cuando se debe detener la construcción de la placa y esta no coincida con la junta transversal de diseño se debe realizar una junta de construcción.

Juntas de expansión: Para aislar estructuras fijas como cámaras, sumideros.

Juntas transversales de retracción-flexión: Las juntas transversales se distribuyen según la secuencia típica de: 4 – 5 – 4,50 – 6 – 5,50 – 4 – 6 – 5 – 5,50 – 4,50 m para evitar el fenómeno de resonancia en los vehículos. El ancho mínimo de las juntas se fija en 5 mm y se recomienda que deben ser inclinadas 1/6 con relación a la perpendicular del eje de la vía, de tal manera que la rueda izquierda cruce la junta antes que la rueda derecha.

Desmoldado: El retiro de las formaletas puede hacerse después de 16 horas de vaciado el hormigón. Deseable 24 horas. No se permite el uso de barras o elementos de palanca similares ni el golpe con elementos contundentes metálicos, sólo martillo de caucho.

Se debe guardar especial cuidado en la limpieza de las superficies retirando la rebaba de hormigón y destapando las puntas de las juntas ya cortadas.

Puesta en servicio: El pavimento sólo puede darse al servicio cuando haya sido aceptado por la interventoría y recibido oficialmente, siempre y cuando haya alcanzado la resistencia de diseño especificada en los planos, o después de 28 días de vaciado. No se debe permitir ningún tipo de tráfico vehicular antes, como tampoco se permite la circulación con carretas o similares cargadas con hormigón para el vaciado de elementos contiguos.

Materiales

Herramienta menor (% mano obra)
Vibrador eléctrico o a gasolina
Regla vibradora
Formaleta pavimento concreto 3 ml
Compresor (Barrido y soplado)
Aspersor manual
Antisol blanco
Fondo de junta de polietileno F = 3/8"

Forma de pago

La unidad de medida será el metro cuadrado (M2) de pavimento en concreto de 27.6 Mpa instalado y aprobado por la interventoría.

3.2 SARDINEL EN CONCRETO DE 20,7 MPA 0,03 M3/ML, INCLUYE REFUERZO, SOBRE PLACA

Unidad de medida

Metro (m)

Descripción

Corresponde a la construcción de sardineles sobre placa en concreto de 20.7 Mpa, según lo establecido en los planos del proyecto. Tendrá un volumen de 0.03 m3 por metro de sardinel.

Materiales

Herramienta menor (% mano obra)
ACPM
Antisol blanco
Puntilla (promedio)
Tabla para formaleta de 1" x 10" x 2,9 m
Varillón de sajo 3x3

Forma de pago

La unidad de medida será el metro (M) de sardinel en concreto de 20.7 Mpa construido, aprobado por la interventoría. El precio incluye costo de la producción del concreto de 20.7 Mpa, madera para formaleta, mano de obra, acarreo horizontal, herramienta y demás costos directos e indirectos.

3.3 ANDEN EN CONCRETO DE 20,7 MPA (3.000 PSI) E = 0,08 M.

Unidad de medida

Metro cuadrado (m²)

Descripción

los andenes se construirán en concreto de 3000 PSI, y de espesor 8cm. La base sobre la cual se vayan a fundir, debe estar compactada al 95% del Proctor Modificado.

Sera pigmentado y estampado con diseño tipo adoquín, se deberán construir juntas de dilatación localizadas cada 1.50 metros.

Procedimiento de ejecución

- Consultar Planos arquitectónicos y de detalle. Verificar localización. Verificar niveles y pendientes de sub-bases en roca muerta.
- Consultar niveles y dimensiones de andenes en Planos Arquitectónicos.
- Limpiar rellenos en roca muerta de escombros, suciedades y material orgánico.
- Verificar que se hayan construido todas las instalaciones técnicas, canalizaciones, cajas de paso, cajas de inspección, etc. Estos elementos deberán tener sus niveles y alineamientos definitivos.
- Instalar formaletas, verificando los niveles, pendientes y alineamientos. Estudiar los sitios donde se harán las juntas de contracción y juntas de expansión.
- Vaciar el concreto en forma rápida y continua. Verificar espesores, niveles y recubrimientos.

- Realizar vibrado y curado del concreto. Verificar niveles y pendientes para aceptación.

Materiales

Herramienta menor (% mano obra)

ACPM

Antisol blanco

Cuartón de sajo 2" x 4" x 2,9 m

Puntilla (promedio)

Tabla para formaleta de 1" x 10" x 2,9 m

Forma de pago

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) de andén en concreto debidamente ejecutado, previa aceptación de requisitos mínimos de acabados por la interventoría.

La medida será el resultado de cálculos sobre planos, o en obra debidamente aprobados por el interventor. El precio unitario incluirá todos los costos de materiales e insumos, transporte, herramienta, equipo y mano de obra para la correcta ejecución del ítem.

3.4 ADOQUÍN PEATONAL DE CONCRETO

Unidad de medida

Metro cuadrado (m2)

Descripción

Se refiere este ítem a la construcción de pisos en adoquines de concreto para circulación peatonal, sobre subbases compactadas. Los planos arquitectónicos hacen referencia a los niveles estructurales y finos para cada una de las áreas demarcadas como NF (nivel fino) y NE (nivel cota superior de recebo). En caso que hubiere variación de las especificaciones de acabados, el constructor deberá realizar las previsiones de los niveles de las bases compactadas para compensar las variaciones de espesor de los acabados.

Corresponde al suministro e instalación de adoquín de concreto en andenes, el cual debe cumplir con lo establecido en las normas NTC 3829 y 2017. Debe instalarse de acuerdo a los patrones de colocación indicados en los planos arquitectónicos. Además del adoquín, el ítem incluye el suministro e instalación de las arenas de base y sello, así como las cintas de confinamiento longitudinal, cuando sean necesarias. Estas últimas pueden ser prefabricadas o fundidas en sitio pero en todo caso deben cumplir con todos los requerimientos establecidos en la norma NTC 4109 relativas a métodos de construcción, sistemas de fundación y soporte,

profundidad de empotramiento, parámetros de recepción, muestreo y aceptación, etc.

Procedimiento de ejecución

Consultar normas NTC 3829 y 2017

Antes de iniciar cualquier pavimento en adoquín se deberán ejecutar las obras necesarias para confinamiento y se preverá el drenaje superficial indispensable para dichos pisos. Las pendientes mínimas en tales casos serán del 2%. La rodadura estará conformada siempre por una capa de arena, los adoquines y el sello de arena.

El pavimento de adoquines se construirá siempre sobre bases compactadas, de acuerdo a la especificación del Ingeniero de Suelos, a las cuales se les dará el mismo perfil que tendrá el área pavimentada, de manera que la capa de arena y el adoquín mantengan espesores uniformes en cualquier parte del piso.

La instalación de adoquín se iniciará extendiendo una capa de arena suelta gruesa limpia y de humedad uniforme, de las normalmente utilizadas para elaboración de morteros de pega de ladrillo; la que no debe sufrir ningún proceso de compactación hasta la instalación del adoquín, el espesor de esta capa será tal que una vez compactado el pavimento resulte alrededor de 3 cm.

Se aplicarán herbicidas sobre los recibos.

La instalación de adoquines seguirá un patrón uniforme, controlado con ayuda de hilos, asegurando sus alineamientos. Los adoquines se colocarán directamente sobre la capa de arena ya enrasada al tope de boquilleras laterales generando juntas que no excedan los 5mm. Nunca se nivelaran individualmente.

A menos que los planos indiquen otra disposición, en pavimentos vehiculares, los adoquines rectangulares se colocarán preferiblemente en espina de pescado, aquellos que siendo casi rectangulares, no lo permiten se colocarán en sentido perpendicular al sentido de circulación. En pavimentos peatonales los despieces no están sujetos a ningún tipo de restricción.

La instalación se completa con las piezas necesarias para ajustar el despiece en los espacios libres contra confinamientos. No podrán usarse piezas menores a 1/4 de adoquín y en su reemplazo podrá utilizarse un mortero de arena de peña en proporción de 1:4.

La compactación se realizará con máquinas vibrocompactadoras, y se completará de acuerdo a la magnitud del área con un cilindro pequeño, a juicio del interventor. Finalmente el pavimento se sellará con arena fina de la comúnmente utilizada en morteros para pañetes, seca y suelta de manera que pueda penetrar por barrido

dentro de las juntas. Durante al menos dos semanas se dejará un sobrante de arena de sello sobre la superficie, para consolidar el piso.

Tolerancias

Las establecidas en las normas NTC 3829, 4017, 4109

Referencias.

Instituto Colombiano de Productores de Concreto ICPC

Confinamientos para adoquines:

El confinamiento deberá impedir el desplazamiento lateral de la capa de adoquines debido a los empujes del tráfico vehicular, a exclusivamente confinar el pavimento si no existiera esa posibilidad.

El límite mínimo para el confinamiento será de 10cm. por debajo de la capa de arena, y nunca podrá estar a menos de 3cm. del nivel de acabado del piso fino. El confinamiento para zonas peatonales se elaborará con bordillos de acuerdo con planos arquitectónicos. Se podrá usar ladrillo tolete o se prefabricarán o fundirán en el sitio en concreto de 20.7 Mpa.

Materiales

Herramienta menor (% mano obra)

Vibrocompactador manual

Adoquín peatonal gris de concreto e = 0.06 m

Agua

Arena

Cemento gris saco por 50 kilos, incluye cargue, descargue y transporte

Forma de pago

La unidad de medida será el metro cuadrado (M2) de adoquín peatonal en concreto instalado y aprobado por la interventoría, con el cumplimiento de las tolerancias para su aceptación.

El trabajo mal ejecutado y rechazado por el Interventor será reconstruido por cuenta y cargo del Contratista.

3.5 RAMPA EN CONCRETO 20,7 MPA (3,000 PSI) E = 0,12.

Unidad de medida

Metro cuadrado (M2)

Descripción

Esta actividad se refiere a la construcción de rampa en concreto de 20,7 Mpa color gris claro, placa de 10 cm de espesor, esta será fundida según indicaciones en los planos estructurales y los planos arquitectónicos. Se replantearán, balancearán y compensarán de acuerdo con los planos específicos de detalle y los acabados previstos.

Incluye formaleteado, refuerzo, colocación de concreto, curado y desformaleteada. El acabado final para planos inferiores será el concreto a la vista con bordes chaflanados, para lo cual se utilizará formaleta en Super T o similar.

Los acabados para los bordes y corta goteras se construirán conforme a los detalles que se muestran en los planos, y su costo será incluido en el valor por metro (M) de la losa; por lo tanto, no habrá lugar a pago adicional por este concepto.

Procedimiento de construcción

- Estudiar y definir formaletas a emplear.
- Estudiar y definir las dilataciones de formaletas.
- Replantear la rampa en losa precedente
- Preparar formaletas y aplicar desmoldantes
- La modulación de la formaleta para el acabado inferior debe ser aprobada por la Interventoría.
- Armar formaletas de descansos.
- Armar formaletas para tramos inclinados.
- Instalar soportes y distanciadores para refuerzo.
- Colocar acero de refuerzo.
- Verificar refuerzos, traslapes y recubrimientos.
- Verificar dimensiones, plomos y secciones.
- Vaciar concreto de rampa verificando el espesor.
- Vibrar concreto.
- Curar concreto.
- Desencofrar rampa.
- Verificar niveles, plomos y alineamientos de rampa para aceptación.

Materiales

Herramienta menor (% mano obra)

ACPM

Antisol blanco

Cuartón de sajo 2" x 4" x 2,9 m

Malla electrosoldada ojo 0,15 x 0,15 m 6,0 m 2,35 m de 5 mm

Puntilla (promedio)

Tabla para formaleta de 1" x 10" x 2,9 m

Forma de pago

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de rampa en concreto de 20,7 Mpa, medida en campo conforme Planos Arquitectónicos o Estructurales en proyección real (inclinada en rampa - horizontal descansos), debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos, el cumplimiento de las tolerancias para aceptación. Incluirá en general todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución y entrega de la actividad a satisfacción.

3.6 Acero Fy = 60.000 psi d>1/4"

Unidad de medida

Kilogramo (kg)

Descripción

Suministro, amarre y colocación del refuerzo de acero que llega figurado a la obra para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales.

El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 10.

Procedimiento de ejecución

- Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzo y deformaciones.
- Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales.
- Verificar medidas, cantidades y despieces.
- En caso de no existir despieces de alguna parte de la obra, estos deberán ser preparados por el Constructor y presentados para aprobación de la Interventoría con la debida antelación
- Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones.
- Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapes, calibres y resistencias especificadas.
- Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro.
- Para el acero anclado, cumplir lo especificado en el capítulo de anclajes.
- Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc.
- Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales.

Forma de pago

Se medirá y se pagará por kilogramos (Kg.) de acero de refuerzo debidamente colocado y recibido a satisfacción por la Interventoría.

La medida será sobre la obra ejecutada y los pesos se determinarán de acuerdo con la norma NSR 10. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

3.7 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LOSETA TÁCTIL GUÍA DE 20X20X6.

Unidad de medida

Metro (m)

Descripción

Se refiere este ítem a la construcción de pisos en loseta prefabricada A 30 20 x 20 x 6 cm para circulación peatonal, sobre subbases compactadas. Los planos arquitectónicos hacen referencia a los niveles estructurales y finos para cada una de las áreas demarcados como NF (nivel fino) y NE (nivel cota superior de recebo). En caso que hubiere variación de las especificaciones de acabados, el constructor deberá realizar las previsiones de los niveles de las bases compactadas para compensar las variaciones de espesor de los acabados.

El concreto para la construcción de los elementos prefabricados, deberá cumplir con las normas estipuladas en este documento para la producción y colocación de concreto. El agregado grueso para la mezcla tendrá un tamaño máximo de 25 mm, la resistencia del concreto a compresión a 28 días, será la establecida en los planos.

Procedimiento de ejecución

Una vez terminada la construcción de la capa de material de soporte, se deberá colocar una capa de nivelación de arena $e = 0.06$ m. La arena se deberá colocar suelta, con un contenido de humedad lo más uniforme posible, sin que llegue al nivel de saturación. Una vez enrasada la capa de arena, no se debe perturbar su nivel hasta colocar las losetas. Si llueve sobre la arena enrasada, se deberá retirar, homogenizarla con la del arrume y colcar arena nuevamente.

Se realizará el trazado de los ejes correspondientes con hilos. Luego se procede a colocar las losetas, siguiendo el patrón de diseño. Los elementos se deben colocar dejando juntas abiertas de 2.5 mm, tomando como referencia los topes o separadores de la baldosa.

Cuando se tengan tendidos no más de 50 M2 de loseta, se humedecerá la arena vertiendo agua por riego a manguera. Se compactará pasando el vibrocompactador manual, teniendo en cuenta proteger la loseta con tablero de madera contrachapada o protegiendo el vibrocompactador con una capa de caucho o neopreno.

Esto proporciona una superficie más uniforme.

Se realiza un primer barrido de arena para sellar las juntas, y se procede a la compactación final.

Confinamiento de losetas

El confinamiento deberá impedir el desplazamiento lateral de la capa de adoquines debido a los empujes del tráfico vehicular, a exclusivamente confinar el pavimento si no existiera esa posibilidad.

El límite mínimo para el confinamiento será de 10cm. por debajo de la capa de arena, y nunca podrá estar a menos de 3cm. del nivel de acabado del piso fino. El confinamiento para zonas peatonales se elaborará con bordillos de acuerdo con planos arquitectónicos. Se podrá usar ladrillo tolete o se prefabricarán o fundirán en el sitio en concreto de 20.7 Mpa.

Materiales

- Herramienta menor (% mano obra)
- Loseta gris táctil de 20x20x6
- Concreto de 20,7 Mpa (producción)

Forma de pago

La forma de pago de este ítem será por metro (m) debidamente instalado y aprobado por la interventoría.

4 SUMINISTRAR E INSTALAR SEÑALIZACIÓN

4.1 SEÑAL VERTICAL DE 0.60 M (CON CINTA REFLECTIVA)

Unidad de medida

Unidad (UN)

Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de señales verticales de tránsito, con los planos del proyecto que indique el Interventor.

El diseño de las señales verticales, los mensajes y los colores, deberán estar de acuerdo con lo estipulado en el MANUAL SOBRE DISPOSITIVOS PARA LA REGULACIÓN DEL TRÁNSITO EN CALLES, CARRETERAS y CICLORUTAS DE COLOMBIA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE.

Procedimiento de ejecución

Material reflectivo

El material reflectivo consistirá en lámina plástica de alta reflectividad, especial para señales de tránsito. Sus características básicas, deberán ser las siguientes:

Reflectividad

La lámina deberá ofrecer reflectividad o brillantez óptima con valores mínimos establecidos en los diseños.

Material

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

Espesor

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

Resistencia al dobléz

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

Tratamiento cara frontal

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

Tratamiento cara posterior

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

Material para parales

Deberán ser elaborados en perfil en ángulo de hierro de dos pulgadas (2 PG) por dos pulgadas (2 PG) por un cuarto de pulgada (1/4 PG), con límite de fluencia mínimo de veinticinco kilogramos por milímetro cuadrado (25 Kg. /mm²) en todos los tipos de señales, el cual será de primera clase, no permitiéndose hormigueo en ninguna parte de su longitud. No se aceptan añadiduras ni traslapos en postes y brazos.

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

Los párales deben tener zinc coat, anti corrosivo epóxido a dos (2) manos y una (1) mano de pintura además que la lamina de galvanizado de los tableros debe llevar wash primer.

Los parales deberán diseñarse con un anclaje en la parte inferior, soldado en forma de T, con ángulo de hierro de dos pulgadas (2 pg) por dos pulgadas (2 pg) por un octavo de pulgada (1/8 “), con un límite de fluencia mínimo de veinticinco kilogramos por milímetro cuadrado (25 kg/mm²).

Material para los brazos de los postes

En todos los casos, las crucetas deberán ser en ángulo de hierro de dos pulgadas (2”) por dos pulgadas (2 “) por un octavo de pulgada (1/8 pg), con límite de fluencia mínimo de veinticinco kilogramos por milímetro cuadrado (25 kg/mm²).

Soldadura

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

Materiales

Herramienta menor (% mano obra)

Alquiler de campero o camioneta Mod. > 2015 de 2.600 o mas c. c. , con conductor

Poste en ángulo de 2x2 1/4" de 3,5 m

Señal (grupo1). Tablero en lámina galvanizada de 75 cm*75cm, calibre 16 reflectivo tipo III

Forma de pago

La unidad de medida será la unidad (Un) de señal vertical reflectiva de 0.60 m instalada y aprobada por la interventoría. El precio incluye costo de señal vertical reflectiva completa de 0.60 m, concreto de 17.2 Mpa, mano de obra, herramienta y demás costos directos e indirectos.

El trabajo mal ejecutado y rechazado por el Interventor será reconstruido por cuenta y cargo del Contratista.

4.1 LÍNEAS DE DEMARCACIÓN VIAL PINTURA EN FRIO

Unidad de medida

Pintura trafico flechas dirección- unidad (un)

Líneas de demarcación vial pintura en frio- metro (m)

Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de pintura de tráfico o resina termoplástica de aplicación en caliente, reflectorizada con micro-esferas de vidrio para líneas y marcas viales sobre un pavimento, de acuerdo con las dimensiones y colores que indiquen los planos del proyecto o establezca el Interventor.

Procedimiento de ejecución

700.4.1 Selección del material de demarcación por utilizar

Se utilizarán resinas termoplásticas o materiales prefabricados de larga duración o plásticos de dos componentes de aplicación en frío, en la demarcación de carreteras con superficie de calzada en buen estado y tránsito promedio diario superior a cinco mil vehículos (>5000 veh). Igualmente, se deberán utilizar estos materiales en las líneas centrales, en carreteras de tipo montañoso en buen estado, con tránsito promedio diario superior a dos mil quinientos vehículos (>2500 veh). Las demás demarcaciones se harán con pinturas de aplicación en frío.

700.4.2 Preparación de la superficie

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, lavando a continuación 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.

Cuando la demarcación vaya a ser aplicada sobre superficies previamente pintadas o demarcadas, el Constructor propondrá el tipo de tratamiento que ejecutará sobre ellas para garantizar la adherencia con el material nuevo, el cual se deberá someter a estudio y aceptación por parte del Interventor. Si es necesario retirar la pintura o cualquier otro material antiguo, éste deberá ser raspado o fresado por un medio aprobado por el Interventor, barriéndose a continuación el material desprendido.

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-E-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.

700.4.3 Dosificación

700.4.3.1 Pintura de aplicación en frío

La pintura se deberá aplicar longitudinalmente a lo largo de la vía, en un ancho de doce centímetros (12 cm), empleándose entre cincuenta y tres y cincuenta y seis (53 y 56) litros de pintura por kilómetro de línea efectiva aplicada, obteniéndose un espesor húmedo de treinta y ocho centésimas de milímetro (0.38 mm) (15 mils) y la micro-esfera 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 la micro-esfera de vidrio; ésta se puede aplicar a presión o por gravedad, teniéndose en cuenta que la contracción que se presenta en el ancho de la lámina de la micro-esfera, cuando se aplica de la segunda forma, no sea menor

que el ancho de la línea a demarcar, que la cantidad de micro-esfera sea homogénea en todo el ancho de la línea, que en ningún momento debe haber deficiencia en los extremos, ni exceso en la parte central de la línea y que cuando se aplica línea intermitente, caiga micro-esfera en toda la longitud de ella.

Cuando la micro-esfera

se aplica a presión, se deberá regular la fuerza del compresor de manera tal, que se permita la mayor cantidad de este producto atrapada sobre la pintura húmeda.

700.4.3.2 Resina termoplástica

La resina termoplástica se debe aplicar por extrusión o pulverización longitudinalmente a lo largo de la vía y empleando entre seiscientos veinticinco y seiscientos setenta y cinco gramos (625g - 675g) por línea aplicada, para obtener un espesor seco de dos milímetros y 3 décimas de milímetro (2.3mm) (90 mils) y la micro-esfera a razón de novecientos más o menos cincuenta gramos por metro cuadrado (900 ± 50 g/m²) de termoplástico aplicado. Esta dosificación variara proporcionalmente de acuerdo con el ancho de la línea y el espesor de la película.

700.4.4 Cierre de la vía al tránsito

El Constructor, en coordinación con la Policía de Carreteras, 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, efectuando la señalización temporal requerida, de manera aceptable para el Interventor. Cuando el volumen de tráfico es superior a mil vehículos por día (>1000 vehículos por día) y se va a restringir la circulación, se deberán programar, en coordinación con la Oficina de Comunicaciones del Instituto Nacional de Vías, cierres máximos de dos (2) horas con intermedios de una (1) hora de circulación normal e informar por medios de comunicación hablados y escritos sobre esta situación, tres (3) días hábiles antes de iniciar las labores.

700.4.5 Aplicación de los materiales

700.4.5.1 Pintura de aplicación en frío

La pintura y las micro-esferas de vidrio se deberán suministrar ya preparadas y +listas para su empleo y no se les deberá agregar ni quitar ningún componente en el sitio de los trabajos.

Únicamente podrán ser usados los tipos de disolventes especificados por el fabricante de la pintura de tráfico. Es admisible un máximo de tres por ciento (3%) en volumen, para permitir un fácil fluido de la pintura por las pistolas, y nunca se entenderá como un rendidor de ella.

La pintura deberá aplicarse de manera homogénea y de tal manera, que no haya exceso ni deficiencias en ningún punto y formando una película uniforme sin arrugas, ampollas, ni bolsas de aire.

La micro-esfera se deberá dispersar uniformemente en la película de pintura fresca, la cual deberá ligarla de manera de lograr la máxima adhesión y agarre de las esferas, pero sin afectar los grados de refracción y reflexión de éstas.

700.4.5.2 Resina termoplástica

Para la resina termoplástica se deberá tener en cuenta que ésta y las micro-esferas 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.

La resina termoplástica se deberá aplicar de manera homogénea, de tal forma que no haya excesos ni deficiencias en ningún punto, formando una película uniforme sin arrugas, ampollas, ni bolsas de aire.

La micro-esfera de vidrio se deberá dispersar uniformemente sobre la película de resina en estado líquido, la cual deberá ligarla de manera que se logre la máxima adhesión y agarre de las esferas, pero sin afectar los grados de refracción y reflexión de éstas.

700.4.5.3 Consideraciones adicionales

Toda demarcación que no resulte satisfactoria para el Interventor en cuanto a acabado, alineamiento longitudinal y reflectividad deberá ser corregida o removida por el Constructor mediante fresado o algún otro procedimiento apropiado, sin costo para el Instituto Nacional de Vías. En ningún evento se deberá utilizar pintura negra de tráfico. Igual tratamiento se deberá dar a toda la demarcación colocada en forma diferente a los planos o las instrucciones del Interventor y que, a juicio de éste, pueda generar confusión o inseguridad a los usuarios de la vía.

El Constructor deberá remover, a su costa, toda pintura, resina termoplástica o cualquier otro material utilizado que presente problemas de adherencia con la superficie.

700.4.6 Limitaciones en la ejecución

No se permitirá la aplicación de pintura en instantes de lluvia, ni cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea inferior a cinco grados Celsius (5°C).

No se permitirá la aplicación de resina termoplástica en instantes de lluvia, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a doce grados Celsius (12 °C) o la temperatura del pavimento sea inferior a nueve grados Celsius (9 °C). Durante el calentamiento del termoplástico, nunca se deberá exceder de doscientos treinta y dos grados

Celsius (232 °C). El material termoplástico se podrá recalentar, como máximo tres (3) veces.

Nunca se deberá mantener el material termoplástico por encima de doscientos cuatro grados Celsius (204 °C) durante más de seis horas. Cuando se aplique material termoplástico sobre concreto hidráulico o sobre un pavimento asfáltico con agregados expuestos, se deberá aplicar previamente, un imprimante para mejorar el enlace de unión entre el pavimento y el termoplástico.

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

Tampoco se podrán aplicar elementos de demarcación cuando, a juicio del Interventor, el viento sea muy fuerte, igual o superior a 25 kilómetros por hora (≥ 25 Km/h), a menos que el Constructor utilice barreras u otros dispositivos que disminuyan la velocidad del viento en la zona de aplicación, y, en el caso de la pintura cuando la temperatura de la superficie a demarcar sea superior a cuarenta grados Celsius (> 40 °C), a no ser que el fabricante de la pintura recomiende su aplicación a estas temperaturas.

No se permitirá la colocación de las líneas de demarcación o de marcas viales en áreas agrietadas de pavimento, con desplazamientos o donde existan fallas del material de la base subyacente.

700.4.7 Apertura al tránsito

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

700.4.8 Manejo ambiental

Todas las labores de ejecución de líneas de demarcación y marcas viales se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

700.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

700.5.1 Controles

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

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

Verificar la instalación de la señalización temporal para informar del cierre parcial de la vía o restricción de la velocidad de circulación, cuando la demarcación se hace con vía abierta.

Comprobar que los materiales cumplan con los requisitos de calidad exigidos en el numeral 700.2. - Comprobar que los materiales se apliquen uniformemente y en los sitios previstos.

Verificar la adhesión, acabado y reflectividad de la pintura colocada. - Verificar como mínimo: (i) el alineamiento de las marcas viales cada dos kilómetros; (ii) el ancho de la línea cada kilómetro, y (iii) la separación entre líneas y ancho de carriles cada cinco kilómetros; o en los sitios que lo considere pertinente el Interventor.

Verificar el cumplimiento sobre las distancias de prohibido adelantamiento, en curvas verticales y horizontales y en zonas con esta restricción en tramo recto, donde la distancia de visibilidad de adelantamiento sea mayor que la distancia de visibilidad del sector. Para ello, se le deberán indicar claramente al Constructor, las velocidades de operación en cada uno de los sectores, para poder hacer estas mediciones, de acuerdo con lo expresado en el "Manual de Señalización Vial" publicado por el Ministerio de Transporte de Colombia en el año 2004.

Medir, para efectos de pago, las líneas y marcas ejecutadas correctamente, en un todo de acuerdo a esta especificación.

700.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

700.5.2.1 Acabado

700.5.2.1.1 Pintura de aplicación en frío

Las líneas serán razonablemente uniformes y libres de irregularidades. La uniformidad se determinará tomando muestras sobre láminas galvanizadas rectangulares de calibre No.16 de diez centímetros (10 cm) por quince centímetros (15 cm), las cuales se colocarán cada quinientos metros (500 m). Cuando se hace la toma de la muestra, se interrumpe la pistola de aplicación de micro-esfera. Inmediatamente, estando húmeda la pintura, con una galga (micrómetro para medir espesores húmedos de pintura) se medirá el espesor aplicado.

Las cantidades de pintura y micro-esfera aplicada se determinarán tomando muestras sobre láminas galvanizadas rectangulares de calibre No. 16 de quince

centímetros (15cm) por veinticinco centímetros (25 cm), las cuales se colocarán cada cinco mil metros (5000 m).

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

La toma de la muestra se realizará cuando el vehículo esté aplicando pintura y micro-esfera de vidrio a la vez. En seguida, se tomará una muestra de medio litro (0.5 l) de la pintura que está saliendo por la pistola. De la muestra de pintura líquida se determinarán en el laboratorio la densidad y el contenido de sólidos.

700.5.2.1.2 Resinas termoplásticas

Las cantidades y uniformidad de termoplástico y micro-esfera aplicada se determinarán tomando muestras sobre láminas galvanizadas rectangulares de calibre No. 16 de quince centímetros (15 cm) por veinticinco centímetros (25 cm), las cuales se colocarán cada cinco mil metros (5000 m).

Se atenderán los demás requisitos establecidos en este Artículo y los especificados en la norma NTC 4744.

700.5.2.2 Dimensiones y tolerancias

Las franjas que correspondan a las denominadas marcas longitudinales en el "Manual de señalización vial" publicado por el Ministerio de Transporte de Colombia en el año 2004 deberán tener un ancho mínimo de doce centímetros (12 cm).

Las demás marcas deberán tener las dimensiones y separaciones que se indiquen en los planos del proyecto, las cuales deberán estar de acuerdo con lo que reglamente el "Manual de señalización vial" publicado por el Ministerio de Transporte de Colombia en el año 2004.

El espesor mínimo de película húmeda de pintura será de 0.38 mm (15 mils) y para el caso de resinas termoplásticas de 2.3mm (90 mils).

Las longitudes de segmentos y espacios tendrán una relación de longitudes de 3 a 5. Serán de cuatro metros y medio (4.5 m) y siete metros y medio (7.5 m) respectivamente, en zona rural y de tres metros (3.0 m) y cinco metros (5.0 m) en zona urbana.

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

Se atenderán las demás disposiciones del "Manual de señalización vial", publicado por el Ministerio de Transporte de Colombia en el año 2004 y las de la norma NTC 4744.

Materiales y equipo

Herramienta menor (% mano obra)

Equipo móvil pintura línea vías, incluye camioneta guía

Disolvente Pintrafico Rf121004

Pintura acrílica para tráfico

Microesferas reflectivas 25 kg

Forma de pago

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 o resina termoplástica y la micro-esfera reflectiva u otros 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.

El precio unitario deberá cubrir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

4.3 MARCAS VIALES

Unidad de medida

Metro cuadrado(M2)

Descripción

Este ítem se refiere a la realización de señalización de piso con pintura tipo tráfico, utilizando una máquina aplicadora.

Antes de iniciar los trabajos, se debe aplicar una base de imprimante en el área a pintar, con el fin de dar una superficie de apta para la aplicación de la pintura, no se permite aplicar directamente la pintura de tráfico sobre el pavimento.

La pintura se hará con pintura tipo tráfico mezclado con microesferas reflectivas, de un grosor de 0,05 cms resistente a la humedad, según el ancho y color aprobados por las normas internacionales y debidamente aprobados por la interventoría. Se aplicarán dos manos de pintura. La pintura deberá quedar pareja en su textura y tonalidad y se aplicará siguiendo las normas del fabricante especialmente en cuanto al uso de disolventes.

Materiales y equipo

Herramienta menor (% mano obra)

Alquiler de campero o camioneta Mod. > 2015 de 2.600 o mas c. c. , con conductor

Disolvente Pintrafico Rf121004

Pintura acrilica para trafico

Microesferas reflectivas 25 kg

Forma de pago

La unidad de medida será el metro cuadrado (M2) de área de señalización pintada y aprobada por la interventoría, con el cumplimiento de las tolerancias para su aceptación. El precio incluye costo de pintura tipo tráfico, microesferas reflectivas, alquiler, transporte y mantenimiento del equipo móvil de demarcación vial, mano de obra, herramienta y demás costos directos e indirectos.

El trabajo mal ejecutado y rechazado por el Interventor será reconstruido por cuenta y cargo del Contratista.

4.4 EMPRADIZACIÓN CON PRADO TRENZA

Unidad de medida

Metro cuadrado(M2)

Descripción

Este trabajo comprende el revestimiento de la superficie del terreno, ya sea mediante el trasplante de bloques de césped de la especie denominada trenza o el recubrimiento con tierra orgánica y la subsiguiente siembra, en los sitios indicados en los planos o los determinados por el Interventor. Cualquier daño por erosión u otras causas, de los taludes previamente aceptados, deberá ser reparado satisfactoriamente antes de iniciar los trabajos de empradización. La superficie del terreno se cubrirá con una capa de tierra orgánica cuyo espesor, después de conformada y compactada no deberá ser menor que lo indicado en los planos o por el Interventor. La conformación y compactación se deberá hacer con equipo mecánico o procedimientos manuales, dependiendo de la pendiente y accesibilidad de las áreas por empradizar. Después de efectuada la siembra del prado se deberá retapar las juntas de los bloques de césped con tierra orgánica y se esparcirá

manualmente el arenón sobre toda el área sembrada. Los trabajos solamente se deben ejecutar cuando los materiales o suelos estén razonablemente secos. La siembra se ejecutará de acuerdo con las especificaciones y en las épocas que determine el Interventor.

Materiales y equipo

Herramienta menor (% mano obra)

Arenón

Prado trenza

Tierra vegetal

Forma de pago

La medida será el número de metros cuadrados (m²), con aproximación a un (1) decimal de áreas de empradización conforme con las especificaciones y las instrucciones del Interventor. La medida se hará sobre la superficie inclinada cuando se trate de taludes. El precio incluye mano de obra, cespedones prado trenza, su transporte, estacas de guadua, tierra orgánica, arenón, herramienta y demás costos directos e indirectos.

5 OBRAS DE DRENAJE VIAL

5.1 EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN SECO DE 0 – 2 m MANUAL

Descripción

El ítem se refiere a la excavación en conglomerado a una profundidad inferior o igual a 2 metros, medidos desde la superficie original del terreno a excavar, sin presencia de agua. Se entiende por conglomerado los materiales distintos de rocas, tales como arcillas, limos, suelos arcillo - arenosos mezclados con gravas arcillosas, compactados y roca descompuesta, que pueden ser retirados de forma manual, con la utilización de herramienta menor, no siendo indispensable el uso de explosivos ni maquinaria, dentro de esta denominación se incluyen además las piedras sueltas cuyo volumen no exceda de 0.5 m³. Se refiere especialmente a excavación en brechas, cárcamos, cámaras, sumideros y fundaciones de estructuras. Se debe incluir dentro de este ítem el costo de acarreo interno al sitio de acopio autorizado por la interventoría.

Materiales y equipos

- Herramienta menor (% mano obra)
- Acarreo horizontal

Forma de pago

La unidad de medida de pago será el metro cúbico (M3) de material excavado medido en posición original, hasta una aproximación de dos decimales. La medida para el pago se hará con base en las áreas de corte de las secciones transversales del proyecto localizado y modificado, verificados por el Interventor antes y después de efectuarse los trabajos de excavación. El precio incluye mano de obra, acarreo horizontal, herramienta y demás costos directos e indirectos.

5.2 LLENO CON ARENA PARA TUBERÍA (BRECHA DE 0,85M DE ANCHO E=0,1 M)

Unidad de medida

Metro (M)

Descripción

Se refiere este ítem a los llenos de protección en arena, que se realizan en las zanjas por donde se instala la tubería eléctrica. La zanja tendrá un ancho de 0.85 m y el espesor del lleno será de 0.1 m.

Materiales y equipo

- Arena
- Herramienta menor (% mano obra)

Forma de pago

La unidad de medida de pago será el metro (M) de zanja con lleno en arena recibido a satisfacción, hasta una aproximación de un decimal. El precio incluye el valor de la arena y

5.3 LLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO MANUAL

Unidad de medida

Metro cubico (M3)

Descripción

Esta especificación establece las normas para el lleno de zanjas con tuberías, en los sitios fijados en los planos o determinados por el Interventor. El material a utilizar provendrá de bancos diferentes a las excavaciones del proyecto, previamente aprobado por el interventor, que no contenga materia orgánica, basuras y que no tenga humedad excesiva.

Se colocará una cama de arena en el fondo de la zanja en capas no mayores a 20 centímetros, hasta alcanzar 35 centímetros, o el espesor indicado en planos, o el especificado por el Interventor. Se extenderá sobre la cama de arena el material de

afirmado en capas de espesor no mayor a 20 centímetros antes de la compactación y se procederá a realizar la compactación usando compactador manual (canguro) hasta alcanzar una densidad uniforme no inferior al 95 % de la densidad máxima determinada de acuerdo con el ensayo AASHTO T-180 (proctor modificado). La compactación de los llenos se hará con las precauciones necesarias para evitar daños o desplazamientos en las obras construidas dentro de las excavaciones.

Materiales y equipo

- Compactador manual (canguro)
- Herramienta menor (% mano obra)
- Acarreo horizontal

Forma de pago

La unidad de medida de pago será el metro cúbico (M3) de material compactado, recibido a satisfacción, medido en su posición final, hasta una aproximación de dos decimales. La medida para el pago se hará con base las medidas de las excavaciones netas para zanjas, verificados por el Interventor antes y después de efectuarse los trabajos de excavación y lleno. El precio incluye el costo del material de lleno, su transporte, mano de obra, alquiler, transporte y mantenimiento de equipos, acarreo horizontal, ensayos de laboratorio, herramienta y demás costos directos e indirectos.

su transporte, mano de obra, herramienta y demás costos directos e indirectos.

5.4 TUBERÍA PVC DE ALCANTARILLADO DE PARED ESTRUCTURAL D = 10", EXTERIOR CORRUGADO

Unidad de medida

Metro (m)

Descripción

Suministro e instalación de tubería de pared estructural de 10" exterior corrugado, fabricada bajo la Norma NTC 3722 - 1, tubería y accesorios de policloruro de Vinilo (PVC) fabricados con perfil cerrado para uso en Alcantarillado, controlados por el diámetro interior. Tiene como antecedente la Norma ISO CD 9971 – 1 Y 9971 -2, ASTM F 794. La instalación de tubería PVC deberá realizarse cumpliendo la norma NTC 2795. Las tuberías y accesorios de cualquier material utilizados en los sistemas de alcantarillado, deben cumplir los requerimientos de la Resolución número 1166 del 20 de Junio de 2006 y la Resolución número 1127 del 22 de Junio de 2007, que emitió el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, por la cual se expide el Reglamento Técnico que señala los requisitos técnicos que deben cumplir los tubos de acueducto, alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias y

sus accesorios que adquieran las entidades prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado. La cimentación de la tubería deberá construirse con los materiales y la geometría indicados en los planos del proyecto. El cuerpo del tubo y la campana, en caso de tenerla, deben quedar totalmente apoyados en la cimentación. Para el logro de la anterior condición se abrirá un nicho debajo de cada campana que permita el apoyo completo del tubo. Cuando el nivel freático se encuentre por encima del nivel de la cimentación se deberá abatir utilizando los métodos propuestos por el Contratista y aprobados por la Interventoría (pozos de alivio, bombeo, etc.). Se tendrá especial cuidado con el control de la flotación de la tubería. La excavación de la zanja debe hacerse de acuerdo a las especificaciones técnicas del presente documento para la excavación correspondiente, deberá cumplir con la norma ASTM D 2321 Si el fondo de la zanja presenta suelos expansivos, blandos o sueltos se procederá a sobreexcavar para reemplazar estos suelos con material de base o sub-base granular con un espesor no inferior a 0,15 m hasta alcanzar las cotas indicadas en los planos. Nivelar fondo zanja y colocar encamado de $h=15$ cms; colocar cimentación hasta $1/2$ del diámetro de la tubería en capas de 15 a 20 cms en cada lado de la tubería La tubería se colocará en forma ascendente desde la cota inferior y con los extremos acampanados dirigidos hacia la cota superior. El fondo de la tubería se deberá ajustar a los alineamientos y cotas señalados en los planos del proyecto. Antes de iniciar la colocación, los tubos serán limpiados cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto en la campana como en el espigo. No se permite dejar zanjas abiertas de un día para otro. Cuando por fuerza mayor o alguna circunstancia especial, la zanja quede abierta durante la noche o la colocación de tuberías se suspenda, los extremos de los tubos se mantendrán parcialmente cerrados para evitar que penetren basuras, barro y sustancia extrañas, pero permitiendo el drenaje de la zanja.

Las uniones serán las especificadas por el fabricante para el tipo de tubería que se va a utilizar y se atenderán durante el proceso de instalación las instrucciones dadas por el mismo. Las juntas serán herméticas e impermeables y estarán libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales extraños que afecten su comportamiento. Los lubricantes utilizados para la colocación de empaques, en caso de requerirse, deben ser los especificados por el fabricante de la tubería, en ningún caso se usarán materiales derivados del petróleo. Las uniones de caucho y sus sellantes se almacenarán en sus empaques y no se expondrán a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos. Antes de proceder con el lleno de las zanjas, la nivelación de todos los tramos de tubería instalados será revisada con comisiones de topografía, dejando registro de los levantamientos realizados. El error máximo tolerable en las cotas de batea por cada tramo de 10 m de tubería colocada será: Para pendientes entre el 0,1% y el 1,0% se admitirá un error proporcional entre 1,0 mm y 10,0 mm. Para pendientes entre el 1,0% y el 5,0% el error será hasta 15,0 mm. Para

pendientes mayores del 5,0%, hasta 20,0 mm. Para el chequeo de tramos con longitud menor a 10,0 m el máximo tolerable será proporcional a los valores anteriores. Para el chequeo de dos tramos consecutivos el error acumulado será menor al máximo permitido para el tramo de mayor longitud. El error máximo acumulado para la tubería colocada entre dos cámaras consecutivas no excederá 20,0 mm. Las anteriores tolerancias no serán aplicables cuando así se especifique en el plano de diseño, por ejemplo, en el caso de tuberías de entrada y salida de estructuras de alivio. Se efectuará la prueba de estanqueidad mediante sello provisional del alcantarillado en la cámara situada en el extremo inferior del tramo que va a probarse y luego llenando la red con agua hasta una altura de 0,30 metros por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba, de acuerdo con lo establecido en la norma ASTM C 969 y C 1091. La fuga será la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura. El tiempo mínimo para las pruebas será de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. El lleno de la zanja se podrá iniciar sólo cuando la Interventoría lo autorice con base en la revisión de la nivelación y la cimentación. Se ejecutará conforme a lo indicado en la especificación de la actividad de lleno contenida en el presente documento. La utilización de equipo mecánico para la compactación de los llenos sólo se permitirá una vez se haya alcanzado una altura de 0,30 m sobre la clave de la tubería. Por debajo de este nivel se utilizarán pisones manuales. El lleno de las zanjas se hará simultáneamente a ambos lados de las tuberías, de tal manera que no se produzca desequilibrio en las presiones laterales. Los ensayos exigidos en las normas técnicas se realizarán a los lotes de tubería entregados en obra. Se entenderá por lote el conjunto de tubos de un mismo diámetro fabricados en una misma fecha. En ningún caso se utilizarán menos de tres especímenes por lote para la realización de un ensayo. Los costos de los ensayos, de los materiales examinados y del transporte al laboratorio aprobado por la Interventoría, serán de cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en el precio del ítem suministro, transporte e instalación de tubería. Para el recibo de los tramos de tubería instalada se realizarán los ensayos de infiltración y estanqueidad. El número de tubos para ensayar por lote deberá ser el especificado en la norma técnica sin que sea inferior al medio por ciento (0,5%) del número de tubos, ni a tres (3) ejemplares por ensayo. Se utilizarán juntas flexibles para la unión de la tubería de tipo circular que garanticen la continuidad del flujo y la estanqueidad del conjunto. Donde lo indiquen los planos las tuberías de alcantarillado deberán empotrarse o anclarse en concreto observando la especificación correspondiente. La Interventoría, de acuerdo con las condiciones del terreno o por otras circunstancias, podrá ordenar el empotramiento o anclaje de otras tuberías no previsto en los planos o la modificación de las dimensiones, sin que este hecho dé lugar a revisión del precio unitario pactado.

Materiales y equipo

- Tubería PVC de alcantarillado de pared estructural d = 10", exterior corrugado
- Vaselina
- Herramienta menor (% mano obra)

Forma de pago

La unidad de medida será el metro (M) de tubería PVC de alcantarillado de pared estructural de 10" exterior corrugado, instalada y aprobada por la interventoría. El precio incluye costo tubería PVC de alcantarillado de pared estructural 10" exterior corrugado, vaselina, mano de obra, acarreo horizontal, herramienta y demás costos directos e indirectos. El trabajo mal ejecutado y rechazado por el Interventor será reconstruido por cuenta y cargo del Contratista.

5.5 SUMIDERO DOBLE REJA EN CONCRETO 24,5 MPA

Unidad de medida

Unidad (Un)

Descripción

Este ítem se refiere a la construcción del sumidero con doble reja de piso, en concreto reforzado de 24.5 Mpa, incluye el suministro e instalación de la reja.

Los sumideros de piso se construirán en los sitios establecidos en los planos. Deberá construirse una junta de construcción, que aisle el pavimento de la zona del sumidero.

Se deben tener en cuenta las disposiciones establecidas en este documento para la producción de concreto de 24.5 Mpa, y para la instalación del acero de 60.000 psi.

Materiales y equipos

- Formaleta para vigas apoyadas en muros (desde 0,01 a 0,04 m³/ml)
- Herramienta menor
- Concretadora gasolina 1 o 1 1/2 sacos
- Reja para sumidero 0,50 x 0,70 mts. con ángulo 1 1/2" x 1/4" y platina 1/4" x 1 1/2" con marco en angulo
- Formaleta en platina 2" x 1/4" para marco y tapa del sumidero
- Agua
- Alambre negro calibre 18
- Arena
- Cemento gris saco por 50 kilos, incluye cargue, descargue y transporte

- Triturado
- Herramienta menor (% mano obra)
- Transporte material (corte, sub-base, base, afirmado, Petreos, arenas, etc)
- Acero $F_y = 60.000$ psi $d > 1/4$ " puesto en obra
- Acarreo horizontal

Forma de pago

La unidad de medida será la unidad (Un) de sumidero, aprobado por la interventoría. El precio incluye costo de la producción del concreto de 24.5 Mpa, reja para sumidero, acero 60.000 psi madera para formaleta, mano de obra, acarreo horizontal, herramienta y demás costos directos e indirectos.

5.6 TAPA EN CONCRETO REFORZADO DE 20,7 MPA PAR CÁMARA DE INSPECCIÓN D = 0,60 M, INCLUYE ARO BASE Y ARO TAPA

Unidad de medida

Unidad (Un)

Descripción

Las tapas para cámaras de inspección, en concreto reforzado podrán colocarse en sitios, donde el cuello sea un elemento independiente, caso en el cual deberá ser fundido monolítico con el cono, como por ejemplo en vías cuyo acabado sea en concreto asfáltico, o sitios donde las tapas hacen parte del acabado de otra estructuras, por ejemplo vías cuyo terminado es concreto simple, donde el cuello será monolítico con la placa del pavimento, por tal razón el cuello en sí no tendrá el componente de concreto.

Las tapas se especificarán en los planos de construcción, las de concreto reforzado tendrán una resistencia de 20.7 Mpa, acero de refuerzo, arotapa y arobase en platina metálica y asa en acero de 3/4 a 7/8 de pulgada, colocada en la zona central de la tapa a través de dos pasadores de PVC de 1".

En el momento de fundir el cono se debe prever el nivel terminado del pavimento con la tapa, para su correcta instalación, de tal forma que se funda la base de la tapa monolíticamente con el cuello de la cámara, es de anotar que este último concreto debe ser el especificado con anterioridad.

Materiales y equipos

Herramienta menor (% mano obra)

Aro base y aro tapa de H. F. $d = 0,60$ m

Forma de pago

La unidad de medida será la unidad (Un) de tapa en concreto reforzado instalada, aprobada por la interventoría.

5.7 CUERPO PARA CÁMARA DE INSPECCIÓN D = 1,20 M, EN CONCRETO DE 20,7 MPA, NO INCLUYE REFUERZO

Unidad de medida

Metro (M)

Descripción

Se refiere este ítem al concreto de 20.7 Mpa colocado en el cuerpo de la cámara (cilindro), el cual dará forma a la cámara de inspección. El espesor del cuerpo es de 0.2 m.

Materiales y equipos

Herramienta menor (% mano obra)

Vibrador eléctrico o a gasolina

Forma de pago

La unidad de medida será el metro (M) de anillo vaciado, y aprobado por la interventoría.

5.8 BASE Y CAÑUELA PARA CÁMARA DE INSPECCIÓN D = 1,20 M EN CONCRETO DE 20,7 MPA

Unidad de medida

Unidad (UN)

Descripción

Corresponde a la construcción de las cañuelas en concreto en las cámaras de inspección de proyecto, las cuales tienen un diámetro de 1.2 m y sirven a la conducción de aguas lluvias y negras del proyecto. Tendrán un espesor en concreto de 10 cm., con resistencia de 20.7 Mpa (3000 psi), un desarrollo aproximado de 0.60m. las pendientes y la profundidad de la cañuela serán especificadas en los planos o por el interventor, para evitar el almacenamiento de agua.

Materiales y equipos

Herramienta menor (% mano obra)

Listón sajo de 5 x 3 cm x 2,5 m (varilla)

Puntilla (promedio)

Tabla para formaleta de 1" x 10" x 2,9 m

Forma de pago

La unidad de medida será el metro la unidad (Un) de cañuela construida, aprobada por la interventoría.

5.9 ENTIBADO CONTINUO EN MADERA

Unidad de medida

Metro cuadrado (M2)

Descripción

Este tipo de entibados se usan cuando el nivel freático se encuentre por encima del fondo de la excavación en suelos heterogéneos. Las paredes de la zanja deben ser sostenidas totalmente por elementos continuos de madera y deben ser soportados lateralmente por largueros y puntales.

Estos entibados pueden ser usados únicamente para profundidades menores a 1,75 m, cuando la pendiente del terreno sea plana hacia ambos lados de la excavación de la zanja y cuando se presenten materiales con cohesión.

Los elementos que lo conforman son los siguientes:

- Puntales: Tablas verticales de madera de sección rectangular mínima de 0,04 m x 0,20 m.
- Largueros: Vigas horizontales en madera de sección mínima 0,10 m x 0,20 m, con longitud máxima de 3,00 m.
- Codales: Postes metálicos telescópicos de diámetro mínimo de 152,4 mm (6") o postes en madera de diámetro mínimo igual a 0,15 m, distribuidos en niveles con separación vertical máxima de 1,60 m y separación horizontal máxima de 1,60 m en la zona central del larguero y de 1,40 m en los extremos del larguero.

Las dimensiones mencionadas anteriormente corresponden a valores mínimos, dichas dimensiones deben ser validadas y verificadas en el diseño del entibado, considerando las características del suelo, geometría de la excavación y las solicitaciones de carga como por ejemplo: proximidad a taludes, viviendas, zonas inestables, obras hidráulicas, postes de energía, materiales de acopio, equipos, tránsito vehicular, entre otros.

Nota constructiva:

La madera que se use para la conformación de los entibados, debe cumplir con las que especifica el título G de la norma NSR-10 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente. No se admite el uso de maderas verdes, o maderas deterioradas con presencia de hongos o plagas que alteren la capacidad estructural del elemento. Adicionalmente la madera debe estar libre de grietas, alabeos y torceduras. La madera debe tener una densidad igual o mayor a 0,5 g/cm³ , con base en un contenido de humedad igual o menos al 15% y resistencia a la flexión igual o mayor a 15 MPa.

Materiales y equipos

Herramienta menor

Cuartón de sajo 2" x 4" x 2,9 m

PUNTILLA 1 1/2" a 3"

TABLA 2" x 10"

TABLA COMÚN

Forma de pago

La unidad de medida será el Metro cuadrado (M2) de entibado construido, aprobada por la interventoría.

5.10 MANEJO DE AGUAS

Unidad de medida

Metro (M)

Descripción

Esta especificación tiene por objeto el suministro e instalación de tubería PVC 4" para la conducción de aguas lluvias, incluyendo los accesorios necesarios para el correcto funcionamiento de la red.

Las tuberías P.V.C para agua lluvia deberán cumplir la norma NTC 1087 y los accesorios deben cumplir con la norma NTC 1341.

Se usarán el tipo de tubería y accesorios especificados en los planos para los diámetros enunciados.

Procedimiento de Construcción

- Hay que tener en consideración las guías de instalación suministradas por las casas fabricantes de los diferentes tipos de tubería.
- Para las uniones se utilizará soldadura líquida para PVC.
- No se iniciará la instalación hasta no estar perfiladas las brechas de acuerdo con las cotas indicadas en los planos.
- La interventoría comunicará al contratista el material a utilizar como soporte para la instalación de la tubería.
- Los llenos se realizarán teniendo en cuenta las especificaciones técnicas expuestas en este documento para esa actividad. Se tendrá cuidado en no aplastar o fracturar la tubería en el proceso de llenado de la brecha.

Toda la red se someterá a prueba de funcionamiento con el fin de constatar los niveles de diseño y que no existan escapes ni filtraciones.

Materiales y equipos

Herramienta menor

Tubería PVC agua lluvia de 4"

Forma de pago

La unidad de medida será el metro (M) de tubería PVC agua lluvia de 4" instalada y aprobada por la interventoría. El precio incluye costo tubería PVC agua lluvia de 4", accesorios PVC 4", limpiador removedor, soldadura para PVC, transporte y alquiler de andamio, mano de obra, acarreo horizontal, herramienta y demás costos directos e indirectos.

El trabajo mal ejecutado y rechazado por el Interventor será reconstruido por cuenta y cargo del Contratista.