E 363

Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.

FOPAE

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS DE CONTROL, PROTECCIÓN Y ESTABILIZACIÓN DEL TALUD EN EL BARRIO EL TRIUNFO SUR, LOCALIDAD DE RAFAEL URIBE URIBE, DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C.

(Original)

INGEMETRICA LTDA.
Ingenieros Consultores

Bogotá, D.C., Agosto de 2002

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

CONTENIDO

Pág.

GENERALIDADES 3

1 PRELIMINARES 4

1.1 Descripción 4
1.2 Medida y Pago 5

2 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO 5

2.1 Descripción 5
2.2 Equipos 6
2.3 Procedimiento 6
2.4 Medida y Pago 6

3 EXCAVACIONES MISCELANEAS 7

3.1 Descripción 7
3.2 Procedimiento 8
3.3 Equipos 8
3.4 Drenajes 8
3.5 Ejecución de los cortes 9
3.6 Sobre-excavaciones 9
3.7 Disposición de sobrantes 9
3.8 Medida y Pago 10

4 PERNOS DE ROCA 11

4.1 Descripción 11
4.2 Materiales 11
4.3 Equipos 13
4.4 Instalación 13
4.5 Ensayos 14
4.6 Medida y Pago 15

5 MALLA ESLABONADA 18

5.1 Descripción....18
5.2 Materiales....18
5.3 Ejecución de los Trabajos....18
5.4 Equipos....19
5.5 Medida y Pago....19

6 PROTECCION CON GRAMA....20

6.1 Descripción....20
6.2 Materiales....20
6.3 Instalación....21
6.4 Equipo....21
6.5 Conservación....22
6.6 Medida y Pago....22

7 CONCRETOS....23

7.1 Generalidades....23
7.2 Diseño de Mezclas de Concreto....24
7.3 Proporciones de las mezclas de concreto....24
7.4 Resistencia....24
7.5 Materiales....24
7.6 Dilataciones....25
7.7 Producción del Concreto....26
7.8 Formaletas....27
7.9 Colocación....27
7.10 Medida y Pago....28

8 ACERO DE REFUERZO....29

8.1 Descripción....29
8.2 Materiales....29
8.3 Colocación....29
8.4 Medida y Pago....29

9 ELEMENTOS METÁLICOS MISCELANEOS....30

9.1 Descripción....30
9.2 Medida y Pago....31

10 OBRAS EN MAMPOSTERIA....32

10.1 Descripción....32
10.2 Materiales....32
10.3 Construcción....32
10.4 Accesorios....33
10.5 Medida y Pago....34

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

Generalidades

El propósito de estas Especificaciones Técnicas de Construcción consiste en recopilar en un documento las normas que el CONTRATISTA debe seguir para efectuar los trabajos de la estabilización y protección del talud del barrio El Triunfo Sur, de la Localidad Rafael Uribe Uribe, de Bogotá D. C.

Así mismo, las Especificaciones Técnicas de Construcción serán el documento normativo para la supervisión por parte de la DPAE o sus representantes de la correcta ejecución del contrato y obligan al Contratista a ajustarse a su contenido.

Cualquier daño o afectación que se cause en las propiedades involucradas o en sus elementos a causa de procedimientos llevados a cabo deficientemente o por omisión del Contratista, deberán ser reparados o subsanados a su costa, sin ningún compromiso de pago por parte de la DPAE.

1 PRELIMINARES

1.1 Descripción

Como actividades preliminares para la ejecución de los trabajos el Contratista debe contar con un campamento y depósito para materiales y equipos en proximidades de la obra, sin que esto cause molestias a los habitantes del sector. En la misma forma, El Contratista debe gestionar los permisos con los propietarios o habitantes en cuyos predios sea necesario el ingreso para realizar los trabajos.

También es deber del Contratista mantener durante toda la obra orden y limpieza en la zona de los trabajos, incluyendo las zonas ocupadas en instalaciones provisionales. Para tal efecto el Contratista deberá tener perfectamente almacenados todos sus materiales y elementos de desperdicio,

debiendo contar con el personal requerido y apropiado para mantener esta labor a lo largo de la duración de los trabajos.

Así mismo, deberá mantener los accesos libres de obstrucciones o en su defecto facilitar accesos provisionales a los moradores del lugar, incluyendo el acceso de materiales y equipos necesarios para el desarrollo de las actividades. Esto incluye una señalización clara y adecuada de los sitios de tránsito, la cual deberá permanecer perfectamente visible el tiempo que sea necesario, durante el desarrollo de la obra. También se deberán construir barreras que demarquen y aíslen el área de los trabajos de los transeúntes y habitantes del sector.

Las instalaciones temporales, necesarias durante los trabajos deberán ser construidas y retiradas al terminar las obras, de acuerdo con las indicaciones de la Interventoría.

1.2 Medida y Pago

Estos preliminares tales como elementos logísticos, movilización e instalaciones, señalización y cerramientos provisionales no tendrán pago por separado, de manera que deberán estar contemplados dentro de los costos administrativos del Contratista para la ejecución del contrato.

2 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

2.1 Descripción

Consiste en el trabajo que el Contratista debe realizar para definir la localización, ubicación y el replanteo exacto de coordenadas y cotas de las obras en el terreno asignado para tal efecto, indicadas en los planos u ordenadas por la Interventoría.

2.2 Equipos

Para la ejecución de los trabajos se requiere la utilización de equipos de topografía, consistentes en una estación geográfica o tránsito, nivel de precisión y demás elementos complementarios, debidamente calibrados y aprobados por la Interventoría.

2.3 Procedimiento

Antes de realizar el replanteo, el Contratista deberá analizar los planos y verificar que todo el conjunto concuerde con el terreno donde se ejecutarán las diferentes obras.

Los trabajos de replanteo se apoyarán en una poligonal de control, debidamente amarrada a las placas del IGAC, localizados sobre la Avenida Caracas con Calle 24 Sur y Calle 27 Sur o las referencias existentes mostradas en los planos. La poligonal se materializará en el terreno con puntos visibles y seguros.

Las diferentes obras que se construirán deben estar ligadas a la poligonal tanto en coordenadas como en cotas.

2.4 Medida y Pago

Medida

Los trabajos correspondientes a la localización y replanteo no tendrán medida para pago.

Pago

El pago se realizará por una suma global fija para todas las obras y se realizará de acuerdo con el precio pactado en el ítem 1, del Cuadro de Precios del contrato.

ITEM DE PAGO

Item	Descripción	Unidad de medida
1	Localización y replanteo	SG

3 EXCAVACIONES MISCELANEAS

3.1 Descripción

Esta especificación se refiere a las excavaciones necesarias para remover material, todo de acuerdo con los alineamientos, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos o establecidas por la Interventoría.

Básicamente esta actividad compete a las excavaciones que habrán de realizarse para la construcción de las siguientes partes de la obra:

Sendero peatonal
Cárcamo de recolección de aguas
Zanjas de drenaje inferior
Cajas de inspección
Tuberías de drenaje

La excavación que comprende este capítulo incluye los trabajos propios de excavación por métodos manuales y/o mecánicos, algunas demoliciones menores de concreto, cargue y transporte de los materiales hasta los botaderos aprobados por la Interventoría. No se contempla clasificación alguna de los materiales excavados, por lo cual no habrá pago por separado por la composición o naturaleza de los mismos, ni tampoco si la excavación se realiza por métodos mecánicos o manuales.

Por ningún motivo se utilizarán explosivos en las excavaciones.

3.2 Procedimiento

El Contratista deberá realizar sus operaciones de arriba hacia abajo, de manera continua y ordenada de acuerdo con un plan de trabajo previamente establecido y aprobado por la Interventoría.

No podrá iniciarse excavación alguna, mientras no se hayan completado los trabajos básicos de medida y se hayan colocado las correspondientes estacas de control, de acuerdo con la Interventoría.

3.3 Equipos

El Contratista podrá utilizar cualquier tipo de equipo apropiado para la realización de las excavaciones incluyendo retroexcavadoras, rompedoras neumáticas o hidráulicas, cargador y vehículo de transporte, aprobados por la Interventoría. La excavación también podrá ser manual con herramientas sencillas.

El equipo deberá mantenerse en óptimas condiciones de funcionamiento y su capacidad y rendimiento deberá producir el adelanto de la construcción de acuerdo con los programas de trabajo aprobados.

3.4 Drenajes

El Contratista deberá tomar a su propia costa, todas las medidas indispensables para mantener drenadas las excavaciones y demás áreas de trabajo. Se instalarán drenes o zanjas temporales, para interceptar el agua que pudiera afectar la ejecución del trabajo y se utilizarán los equipos necesarios para realizar un control efectivo de la misma.

Las excavaciones deberán realizarse con el mayor cuidado en la vecindad de estructuras u obras existentes y deberán utilizarse medios manuales, si fuere necesario, para asegurar la estabilidad y conservación de las mismas.

3.5 Ejecución de los cortes

El corte de los materiales se deberá ejecutar de conformidad con las secciones transversales del proyecto o las explícitamente ordenadas por la Interventoría.

Excavaciones por fuera de los límites y cotas proyectadas, se ejecutarán solamente previa orden escrita, instrucciones y dimensiones suministradas por la Interventoría.

3.6 Sobre-excavaciones

Se considerará como sobre-excavación, el retiro o ablandamiento de materiales, por fuera de los alineamientos o cotas indicados en los planos o los aprobados por la Interventoría. Las sobre-excavaciones no se pagarán y el Contratista estará obligado a ejecutar a su propia costa los rellenos necesarios para restablecer el perfil del proyecto, de acuerdo con las normas y la aprobación de la Interventoría.

3.7 Disposición de sobrantes

El Contratista deberá colocar los materiales sobrantes, producto de las excavaciones en las escombreras aprobadas por el DAMA o áreas de relleno, en la forma previamente aprobada por la Interventoría.

Todos los materiales de los cortes se podrán utilizar en la construcción de terraplenes, rellenos o capas adicionales. Siempre que fuera necesario, en los casos en que para la colocación del material sobrante, de acuerdo con los planos, se hiciera necesaria la terminación previa de alguna parte de la obra, el material se deberá almacenar provisionalmente en zonas vecinas aprobadas, para su posterior colocación definitiva.

El Contratista no podrá desechar materiales, colocándolos en áreas no aprobadas ni podrá retirarlos para fines distintos del contrato, sin autorización previa por escrito de la Interventoría. Así mismo, deberá someter a aprobación de la Interventoría, los sitios de botadero definitivo de los materiales no aptos para rellenos o de sobrantes de la obra.

3.8 Medida y Pago

Medida

Las excavaciones se medirán por los metros cúbicos (M3), con aproximación al décimo del metro cúbico, del material excavado, en su posición original, de acuerdo con los planos y aprobación de la Interventoría. La cubicación se hará con base a las áreas de corte de las secciones transversales del proyecto, verificadas por la Interventoría antes y después de ejecutarse satisfactoriamente los trabajos.

Pago

El pago se realizará al respectivo precio unitario del contrato para el Item 2, el cual incluirá la remuneración completa por la ejecución de los trabajos, incluyendo la disposición de los sobrantes y el transporte o acarreo.

No habrá pago adicional por sobre-acarreo, clasificación del material excavado, grado de saturación, ni por sistema de excavación empleado, de tal manera que el pago se hará por un solo ítem de excavación.

Incluirá asimismo, el costo de equipos y herramientas, mano de obra, desperdicios e imprevistos y demás gastos necesarios par completar esta parte del trabajo en un todo de acuerdo con los planos y especificaciones y la aprobación de la Interventoría.

ITEMS DE PAGO

Item	Descripción	Unidad de medida
2	Excavaciones misceláneas	M3

4 PERNOS DE ROCA

4.1 Descripción

Este capítulo comprende los requisitos para materiales, suministro e instalación de los pernos de roca y ejecución de ensayos para determinar la calidad de los mismos y establece los procedimientos para medida y pago de estos elementos que se utilizarán para soportar las superficies del talud.

Los pernos de roca a utilizar consistirán en varillas de acero corrugado No. 10 (1-¼"), grado AH 42 y 4 m de longitud de anclaje, fijados firmemente en perforaciones, mediante un material aprobado por la Interventoría que garanticen su anclaje y su protección contra la corrosión. Los pernos deberán estar provistos de un extremo roscado, una platina de asiento de acero, de una arandela plana, de una o dos arandelas biseladas donde se requiera y de una tuerca hexagonal de tipo pesado, las cuales descansarán sobre un cabezal fabricado en mortero o concreto de 21 MPa, fundido sobre la roca conformando una superficie plana donde descansará la platina, según se muestra en los planos.

El anclaje de los pernos podrá hacerse usando mortero de cemento con aditivo acelerante de fraguado o en caso contrario mediante el empleo de resinas sintéticas, que garanticen que la barra pueda ser esforzada a tensión hasta el punto de fluencia del acero sin que falle su anclaje. Tanto el sistema de anclaje de los pernos a emplearse en la obra y los equipos para este trabajo estarán sujetos a la aprobación de la Interventoría, para lo cual el Contratista deberá presentar la información técnica completa sobre el sistema que se propone emplear así como efectuar las pruebas especificadas.

Los detalles de instalación, la longitud, la orientación y el espaciamiento están definidos en los planos de diseño.

4.2 Materiales

Varillas

Las varillas para los pernos de roca deberán cumplir con la norma ICONTEC 245 para acero de 420 MPa de punto de fluencia mínimo. Toda varilla para perno deberá tener un extremo roscado en una longitud no inferior a 5 veces el diámetro de la barra.

Agua y cemento

El agua y el cemento que se utilicen en la preparación de mortero deberán cumplir con todos los requisitos estipulados para el agua y el cemento que se empleen en la construcción de mortero de acuerdo con las normas técnicas del ICONTEC.

Arena

La arena para preparación de mortero deberá cumplir con los requisitos establecidos para la arena que se utilice en las mezclas de concreto, además de las siguientes limitaciones en cuanto a su granulometría:

Tamiz estándar U.S	Porcentaje de peso que pasa
No. 8	100
No. 50	20-60
No. 200	0-3

Platinas

Las platinas de asiento deberán cumplir la norma 1182 de ICONTEC. Las platinas deberán tener un espesor mínimo de 9.5 mm y un área neta no inferior de 225 cm^2.

Arandelas

Las arandelas de requerirse deberán cumplir con la norma 2001 de ICONTEC.

Tuercas

Todas las tuercas deberán ser de tipo hexagonal pesado y deberán cumplir con la norma 2001 de ICONTEC.

4.3 Equipos

El Contratista deberá contar en obra con todos los equipos necesarios para realizar las perforaciones en roca, capacitados para llegar a las profundidades indicadas, contar con sus aditamentos completos y brocas suficientes, equipo de suministro de agua a presión y aire técnico a cada punto de instalación de pernos, mezclador y agitador para la lechada o mortero fluido, bomba neumática o eléctrica para inyección de mortero o lechada, herramientas manuales, andamios especiales para las perforadoras y el personal, de fácil movilización y desplazamiento a lo largo de la superficie del talud. Todo este montaje y el procedimiento de utilización de los equipos y demás elementos de instalación deberán ser aprobados por la Interventoría previamente antes de su montaje y utilización.

4.4 Instalación

El Contratista deberá instalar los pernos que sean necesarios para soportar las superficies del talud en los sitios mostrados en los planos o indicados por la Interventoría.

Procedimiento

El Contratista deberá someter a revisión y aprobación de la Interventoría una memoria técnica detallada donde se describa el procedimiento y el equipo a utilizar en la instalación de los pernos.

Las perforaciones para la instalación de los pernos se deberá hacer del diámetro indicado en los planos o que la Interventoría indique o apruebe y a las profundidades mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría. Antes de instalar un perno dentro de una perforación, esta se deberá limpiar con aire

y agua a presión a fin de remover las virutas de laminado, óxido suelto, mugre, grasa o cualquier otra sustancia objetable. La rosca del perno deberá estar limpia y sin rebabas, de tal forma que la tuerca enrosque libremente en el mismo, estas roscas deberán cubrirse con un lubricante.

La malla eslabonada empleada para proteger la superficie de la roca, se deberá sujetar a los pernos mediante las tuercas y platinas que se deberán colocar con cada perno.

Las tuercas de los pernos se deberán colocar de tal manera que por lo menos, los primeros cuatro centímetros de la rosca queden libres después de la instalación del perno y de cualquier malla de acero sostenible por el mismo. Los anclajes se colocarán y apretarán siguiendo los métodos recomendados por el fabricante o indicados por la Interventoría.

El lapso entre la perforación del hueco y la instalación del perno deberá ser el mínimo necesario y en ningún caso podrá exceder de seis horas.

La inyección de mortero de 21 Mpa para el anclaje de los pernos podrá hacerse con equipos que proporcionen y garanticen un sistema de llenado completo del barreno que alojará a la varilla. Este sistema deberá ser propuesto por el Contratista y aprobado por la Interventoría previamente a su utilización. La presión que se utilice para la inyección del barreno será la necesaria para garantizar que este quede lleno y sin vacíos. Se deberá tener especial cuidado de que la mezcla permanezca dentro de la totalidad del barreno hasta el fraguado de la misma; en caso de que esto no se produzca será necesario repasar su llenado hasta que se logre este objetivo.

4.5 Ensayos

Equipos

El Contratista deberá proveer y mantener en condiciones óptimas de funcionamiento los equipos completos para efectuar el ensayo a tensión sobre los pernos.

Cada equipo deberá consistir en un gato hidráulico con una capacidad no menor de 50 toneladas, con embolo hueco de tal manera que se pueda instalar

concéntricamente sobre el eje longitudinal del perno un aditamento que permita el acople entre el perno y el gato hidráulico, una bomba hidráulica y demás accesorios que se requieran. El recorrido del embolo no deberá ser menor de 100 mm.

El equipo necesario para realizar los ensayos de los pernos, el método a emplearse en la ejecución de los mismos y la cantidad de ensayos estarán sujetos a la aprobación de la Interventoría.

Prueba

El Contratista deberá probar al menos tres pernos en cada sector del talud. Tales pernos serán escogidos por la Interventoría y se deberán someter a una carga axial de tracción que deberá alcanzar un valor del 50% del límite de fluencia de la varilla y una edad de 28 días o más si son anclados con mortero.

Cuando en dos o más pernos, de los tres probados, en cada zona, el perno falle a la carga aplicada de acuerdo con la especificación, el Contratista deberá instalar a su cuenta, el número de pernos necesarios para alcanzar la resistencia de soporte requerida por el aporte de los pernos que no cumplen la resistencia. Este número de pernos adicionales lo definirá la Interventoría.

4.6 Medida y Pago

La parte de la obra por ejecución a los precios unitarios de la lista de cantidades y precios consistirá en el suministro e instalación de los pernos de roca, en los sitios mostrados en los planos o indicados por la Interventoría, o donde lo apruebe la misma a solicitud del Contratista.

Esta parte de la obra incluye el suministro de los pernos y sus accesorios, la perforación de los barrenos, la resina, cabezales, lechada o mortero en la cantidad que sea necesaria para su correcta instalación.

El pago de los pernos se hará únicamente después de efectuado el ensayo de control de calidad sobre los pernos representativos y de que se haya verificado que soportan la carga axial anteriormente especificada.

Trabajos que no tendrán medida ni pago por separado

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

Ejecución de los ensayos para controlar la calidad de los pernos durante construcción.

Colocación de la platina y aditamentos requeridos en cada perno instalado.

Reemplazo de los pernos cuyo anclaje no tenga la longitud mostrada en los planos o requerida por la Interventoría.

Equipos y andamios especiales para estos trabajos en altura.

Medida

La medida para el pago de los pernos de anclaje será la longitud en metros lineales (ML) de varilla instalada dentro del terreno y aceptada por la Interventoría. No se medirá para pago la longitud de varilla que quede por fuera del terreno.

Pago

El pago se efectuará a los precios unitarios del contrato y deberá incluir el suministro de todos los materiales y accesorios adicionales necesarios, perforación de los barrenos, protección de los pernos, suministro de equipos, energía y mano de obra necesarios para realizar todos los trabajos que sean necesarios para instalar los pernos correctamente.

Las cantidades de obra podrán variar durante la construcción, tanto en exceso, como por defecto, sin que ello de lugar a modificación de los precios unitarios contratados.

ITEMS DE PAGO

Item	Descripción	Unidad de Medida
3	Pernos de Roca en varilla No. 10 (1-$\frac{1}{4}$")	ML

5 MALLA ESLABONADA

5.1 Descripción

Este trabajo consiste en la preparación de la superficie del talud, el suministro e instalación de malla eslabonada para protección y soporte complementario de los taludes, cuyo alcance y sistema de anclaje se indica en los planos.

5.2 Materiales

Los materiales a emplearse en este capítulo de la obra corresponden a malla eslabonada galvanizada en alambre, calibre 12, con recubrimiento en PVC. Elementos de fijación consistentes en taches de varilla de acero No. 4 ($\frac{1}{2}$") , de grado AH 42, doblados en "L" de 15 cm en un extremo y longitud de anclaje de 0.80 m en suelo y de 0,50m en roca. Además se requiere del empleo de alambre galvanizado calibre 12 con recubrimiento de PVC para coser los traslapes de la malla.

5.3 Ejecución de los Trabajos

Estos consisten en la preparación de la superficie del talud, consistente en el desabombe o remoción de material propenso a desprenderse o suelto, en el tendido de los rollos de malla a lo largo de la superficie del talud siguiendo sus oquedades y protuberancias hasta donde estas lo permitan, realizando los traslapes mínimos necesarios y el suministro y colocación del los elementos de fijación, los cuales serán hincados al terreno donde este lo permita y en caso contrario se hará por medio de perforación y con anclaje de mortero o lechada de cemento, en la separación indicada en los planos de construcción o donde la Interventoría lo indique, siguiendo la norma de no dejar embombamientos que permitan que la malla se distensione.

El traslape mínimo longitudinal de la malla será de 0.15 m. En la parte superior horizontal del talud se dejará el recubrimiento con malla eslabonada de 1 m de longitud. El amarre en los traslapes se hará con alambre galvanizado calibre 12 recubierto en PVC, siguiendo las recomendaciones del fabricante y de la Interventoría. Los traslapes deben quedar perfectamente anclados al terreno por lo cual la separación de los anclajes normativa podrá ser alterada.

Los elementos de fijación de la malla consistirán en taches o bastones de varilla corrugada de acero No. 4 ($\frac{1}{2}$"), con una longitud efectiva de anclaje en roca de 0.50 m y de 0.80 m en suelo, con un gancho en el extremo exterior de 0.15 m, fijados mediante hincamiento por impacto o por perforación del terreno y anclaje con mortero o lechada de cemento. En los puntos que sea posible, estos serán remplazados por los pernos de roca.

5.4 Equipos

Los equipos necesarios para completar este trabajo consistirán en herramientas manuales para el desabombe, el montaje de la malla y sus traslapes, perforadoras neumáticas o eléctricas para realizar las perforaciones e instalar los anclajes y un equipo para mezclado y bomba de inyección para mortero o lechada de cemento. El Contratista deberá contar con los andamios necesarios para el personal, los cuales deberán brindar fácil movilidad y seguridad.

5.5 Medida y Pago

Medida

La unidad de medida para malla eslabonada será el metro cuadrado (M2) de área cubierta por la malla instalada, incluyendo los traslapes, accesorios de anclaje y amarres, con aproximación al metro cuadrado completo.

Pago

El pago se realizará al respectivo precio unitario del contrato para el ítem 4, el cual incluirá la remuneración completa por la ejecución de los trabajos.

Incluirá asimismo, el costo de equipos y herramientas, elementos y proceso de desabombe del talud, tendido, fijación, mano de obra, desperdicios e imprevistos y demás gastos necesarios para completar esta parte del trabajo en un todo de acuerdo con los planos, especificaciones y la aprobación de la Interventoría.

Los elementos de fijación, anclaje y amarre; equipos, andamios, mano de obra y demás elementos que se requieran para completar este trabajo no tendrán pago por separado.

ITEM DE PAGO

Item	Descripción	Unidad de Medida
4	Malla eslabonada	M2

6 PROTECCION CON GRAMA

6.1 Descripción

Este trabajo consiste en el suministro e instalación de una protección y revestimiento del talud con cespedones de grama, en los sectores mostrados en los planos y empleando el sistema indicado en ellos, para restituir la capa vegetal carente en el sector programado.

6.2 Materiales

Los materiales empleados para completar este trabajo consisten en cespedones de grama y suelo orgánico fertilizado y provisto de hidroretenedores empacado en sacos de fique o Ecomatrix de PAVCO o similar con un tamaño máximo 0.40 m x 0.50 m, para alojar un volumen de 0.03 M3 de suelo.

Los cespedones a emplearse deberán ser de una fuente previamente aprobada por la Interventoría y su extracción, transporte y almacenamiento en la obra será por cuenta del Contratista. Estos deberán ser transportados dentro de las 24 horas siguientes al corte de los mismos y se deberá ejecutar en tal forma que no pierdan su capa vegetal. La Interventoría podrá autorizar el almacenaje de los cespedones si se mantienen las condiciones de humedad, protección del sol y evitando que se enraícen en el lugar de almacenaje.

No serán aceptados cespedones en malas condiciones o que contengan malezas u otros elementos extraños.

El Contratista rociará y limpiará las áreas empradizadas y será responsable de su conservación y cuidado, incluyendo el control de plagas que pudieren afectar la grama, hasta la aceptación final de las mismas por parte de la Interventoría. El suelo orgánico a emplear deberá estar provisto de fertilizantes y nutrientes de tal forma que proporcionen al engramado una superficie apta para su desarrollo y vida duradera restituyendo la carencia de vegetación en el área en la cual se instala el engramado.

Las proporciones y clase de fertilizantes a utilizar en este trabajo deberán ser propuestas por el Contratista previamente a su utilización, para aprobación de la Interventoría. Con el uso de los fertilizantes es conveniente el empleo de compuestos hidroretenedores, para lograr mantener la humedad interna del suelo orgánico, pues este una vez entregado el trabajo no tendrá riego permanente que le permita continuar el desarrollo a la grama sembrada; su utilización y recomendaciones deberán ser presentadas por el Contratista para aprobación de la Interventoría.

6.3 Instalación

Esta trabajo esta correlacionado con la instalación de la malla eslabonada, pues con esta trabajarán en conjunto para conformar la protección con grama en las áreas que se han diseñado en el talud, siendo esta malla el elemento estructural que contendrá el suelo en sacos y el cespedón. De tal manera, que paralelamente a la instalación de la malla se deberá estar colocando los sacos rellenos de suelo, encima de estos el cespedón y presionando a estos dos la malla eslabonada, lo cual induce a que esta actividad debe llevarse a cabo de la parte inferior del talud hacia la parte superior.

6.4 Equipo

EL equipo a utilizar para el desarrollo de esta actividad consistirá básicamente en herramientas manuales y de un sistema de riego por aspersión.

6.5 Conservación

El área empradizada se deberá regar diariamente hasta su recibo definitivo por parte de la Interventoría, una vez que se observe el enraizamiento del cespedón sobre el talud.

Durante dicho lapso, el Contratista deberá aplicar los riegos, fertilizantes, insecticidas y cualquier otro material necesario y deberá adoptar las medidas pertinentes para la protección del trabajo.

6.6 Medida y Pago

Medida

La medida para pago a emplearse en la protección del talud con grama será el metro cuadrado (M2), de los materiales indicados instalados por esta unidad de área, con aproximación al metro cuadrado.

Pago

El pago se realizará al respectivo precio unitario del Contrato para el ítem 5, el cual incluirá la remuneración completa por la ejecución de los trabajos.

La instalación de malla eslabonada para completar este trabajo esta contemplada en el ítem 4, por lo cual las cantidades empleadas, sus accesorios e instalación no tendrán incidencia en el pago de esta actividad.

Incluirá asimismo, el costo de equipos y herramientas, elementos y proceso de fijación, mano de obra, desperdicios e imprevistos y demás gastos necesarios para completar esta parte del trabajo en un todo de acuerdo con los planos, especificaciones y la aprobación de la Interventoría.

Los elementos de fijación, anclaje y amarre; equipos, andamios, mano de obra y demás elementos que se requieran para completar este trabajo no tendrán pago por separado.

ITEM DE PAGO

Item	Descripción	Unidad de Medida
5	Protección con grama	M2

7 CONCRETOS

7.1 Generalidades

Esta especificación cubre los requisitos referentes a materiales, preparación, formaletas, transporte, colocación, fraguado, curado, acabados y reparación de todo el concreto que se va a emplear en la construcción de las estructuras permanentes que forman parte del proyecto, las cuales son:

- Sendero peatonal (andén, cuneta colectora y muro bordillo)
- Zanjas de drenaje inferior
- Solados y tapas de cajas de inspección y cárcamo
- Cabezales para pernos
- Reparación de pavimento y andenes

En caso de que se especifique algo diferente, los materiales para el concreto y los métodos de construcción deben cumplir los requisitos establecidos en las Normas ICONTEC.

Tanto los materiales como los métodos de preparación, manejo y colocación del concreto, están sujetos a la aprobación de la Interventoría, El Contratista deberá presentar las muestras, información y detalles necesarios para aprobación de la Interventoría cuando ésta así lo solicite, antes del inicio de la construcción de cualquier parte de la obra o cuando las especificaciones así lo indiquen.

Los ensayos de materiales usados en la preparación del concreto y los ensayos de concreto ya preparado, serán llevados a cabo por la Interventoría y por cuenta de ésta, siendo el Contratista el que suministre a la Interventoría sin costo alguno para la misma, todas las muestras necesarias. La Interventoría a su vez suministrará al Contratista copia de los resultados obtenidos.

7.2 Diseño de Mezclas de Concreto

El Contratista tiene la responsabilidad del diseño de las mezclas de concreto, el que debe hacerse para el concreto de estas especificaciones y con materiales aceptados por la Interventoría. El Contratista debe suministrar para aprobación de la Interventoría muestras de las mezclas diseñadas y que representen lo mas exactamente posible la calidad del concreto a usarse, con el tiempo prudencial para poder realizar los ensayos correspondientes para su aprobación.

7.3 Proporciones de las mezclas de concreto

El concreto estará compuesto por cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y aditivos bien mezclados hasta obtener la consistencia requerida y en proporciones con las cuales se logren adecuadas condiciones de plasticidad, resistencia, impermeabilidad, durabilidad, textura superficial, buen acabado y apariencia.

La resistencia especificada, para el concreto que se utilice, en todas las obras será la alcanzada a los 28 días. El tamaño máximo del agregado será de 38 mm.

7.4 Resistencia

Un 80% de los ensayos de resistencia a la compresión del concreto a los 28 días en cilindros preparados de acuerdo a la norma 550 del ICONTEC, debe dar una resistencia igual o superior a la especificada.

7.5 Materiales

Todos los materiales requeridos para la elaboración del concreto serán suministrados por el Contratista, quien deberá notificar a la Interventoría sobre la calidad de los materiales a utilizar en las mezclas de concreto, para su aprobación.

Cemento

El cemento Portland usado en la preparación del concreto debe proceder de una fábrica aprobada por la Interventoría y deberá cumplir con los requisitos para el cemento Portland Tipo I, de acuerdo con las Normas ICONTEC 121 y 321.

Agregados

Los agregados para el concreto serán suministrados por el Contratista con aprobación de la Interventoría. El agregado fino consistirá en arena con partículas duras, fuertes, durables y limpias, mezcladas y tamizadas en forma que cumplan con los requisitos establecidos en las Normas 77, 78 y 174 de ICONTEC.

El agregado grueso estará formado de partículas duras, fuertes y limpias, obtenidas de grava natural o triturada y deberá ser lavado, tamizado y clasificado de tal manera que cumpla con las Normas 77, 78, 93, 98 y 174 de ICONTEC.

Aditivos

El Contratista podrá emplear cualquier aditivo aprobado por la Interventoría siempre y cuando se cumplan los requisitos de estas especificaciones y se atiendan las recomendaciones del fabricante en cuanto a su dosificación, forma de empleo y manipulación.

7.6 Dilataciones

En las estructuras longitudinales, tales como, sardineles, andenes y cunetas se deberán dejar dilataciones transversales de 20 mm de ancho, como mínimo, cada 1.50 m de longitud, las cuales posteriormente deberán rellenarse con una mezcla de una parte de arena por dos mezclas de liga asfáltica (neme), hasta

lograr realizar un sello eficiente de la dilatación. El Contratista podrá proponer otro sistema de sello que pueda presentar una eficiencia igual o mejor al descrito anteriormente el cual deberá ser revisado y aprobado por la Interventoría.

7.7 Producción del Concreto

Equipos

El Contratista podrá utilizar cualquier tipo de equipos apropiados para la ejecución de las estructuras de concreto, incluyendo las mezcladoras, equipo de transporte, equipos de colocación de la mezcla, vibradores, etc.

El equipo deberá mantenerse en óptimas condiciones de funcionamiento y su capacidad y rendimiento deberán producir el adelanto de la construcción de acuerdo con los programas de trabajo aprobados.

Mezcladoras: La capacidad mínima de estas será de 0.15 metros cúbicos (M3) por cochada (mezcladora de un saco). El uso de equipo de menor capacidad o mezclado manual solamente podrá ser autorizado para volúmenes pequeños y elementos de concreto sometidos a bajos esfuerzos. Las mezcladoras deberán ser de tipo adecuado que permita obtener una mezcla uniforme. Deberán contener además un depósito de agua y dispositivos que permitan medir con precisión y controlar automáticamente tanto la aplicación de agua como el tiempo de mezclado.

Vibradores: Deberán ser de tipo de inmersión y deberán operar a no menos de cinco mil (5.000) pulsaciones por minuto. Los vibradores externos solamente se podrán usar en la construcción de elementos prefabricados y con la autorización de la Interventoría.

Dispositivos de Transporte y Colocación de la Mezcla: No deberán causar segregación de los agregados de la mezcla ni producir esfuerzos excesivos, desplazamiento, trepidación o impactos en la obra falsa o en las formaletas.

Concreto Premezclado

Se podrá usar concreto premezclado proveniente de centrales de mezcla siempre que las entregas se efectúen ininterrumpidamente y por los sistemas y equipos aprobados por la Interventoría.

Ensayos

La toma de muestras del concreto y sus ensayos deben ajustarse a las normas 454, 550, 1299 de ICONTEC.

7.8 Formaletas

Tanto el suministro como la preparación e instalación de todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por la Interventoría, serán efectuados por el Contratista.

Las formaletas podrán ser de madera o metálicas.

Se dejarán juntas de construcción donde lo indiquen los planos o donde lo indique la Interventoría, y el Contratista suministrará e instalará el tipo de sello que requiera la junta de acuerdo con la naturaleza del trabajo previa autorización de la Interventoría.

7.9 Colocación

El concreto se colocará en presencia de los representantes de la Interventoría. No se colocará bajo la lluvia, a no ser que la Interventoría apruebe el sistema de cubierta del área de trabajo propuesto por el Contratista. El concreto se colocará con equipos que permitan una buena regulación del mismo, consolidándose cada capa de concreto hasta obtener la mayor densidad posible.

El concreto deberá curarse manteniendo su superficie permanentemente húmeda y durante un período de por lo menos 14 días, o utilizando un compuesto para curado, aprobado por la Interventoría.

7.10 Medida y Pago

Medida

La medida para el pago del concreto será el número de metros cúbicos (M3) aproximado al décimo de metro cúbico de concreto colocado y aceptado en las diferentes estructuras permanentes, calculado según los alineamientos mostrados en los planos u ordenados por la Interventoría.

Pago

La parte de la obra a ejecutar a los precios unitarios del ítem 6 consistirá en la construcción de estructuras permanentes de concreto y deberá incluir el suministro de todos los materiales, formaletas, instalaciones, equipo y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra a entera satisfacción de la Interventoría.

Los concretos suministrados para ensayos y los aditivos no se pagarán ni se medirán por separado. El concreto de los cabezales para pernos está incluido en el ítem 3 Pernos de roca, razón por la cual no tendrán pago por separado.

ITEM DE PAGO

Item	Descripción	Unidad de Medida
6	Concreto de 21 MPa	M3

8 ACERO DE REFUERZO

8.1 Descripción

Este capítulo comprende todos los requisitos para el suministro e instalación de acero de refuerzo para concreto y establece las normas para medida y pago de las varillas de acero por emplear como refuerzo y anclajes de las diferentes estructuras permanentes de concreto requeridas en la obra.

8.2 Materiales

Se utilizarán varillas corrugadas para refuerzo del concreto. Estas deberán ser de acero grado estructural y cumplir con los requisitos establecidos en la norma 248 del ICONTEC para acero grado AH-42 (equivalente a PDR 60).

8.3 Colocación

El refuerzo se colocará en los sitios mostrados en los planos y deberá asegurarse firmemente en dichas posiciones durante la colocación y fraguado del concreto. El refuerzo se mantendrá en su posición correcta por medio de bloques pequeños de concreto, espaciadores, ganchos u otro tipo de soportes de acero aprobados por la Interventoría. Las varillas de acero deberán unirse en todos los puntos de cruce con alambre negro amarrado firmemente.

Los traslapes de las varillas de refuerzo deberán cumplir los requisitos de la Norma ICONTEC 2000 y hacerse en los sitios indicados en los planos o donde lo apruebe la Interventoría.

8.4 Medida y Pago

Medida

La medida para el pago de varillas de acero de refuerzo será el peso en kilogramos (KG) de las varillas instaladas, el cual será calculado con base en los pesos nominales por unidad de longitud que certifique el fabricante para cada uno de los diámetros de las varillas de refuerzo y en las longitudes de las varillas mostradas en los planos, en las cartillas de despiece o los que indique la Interventoría.

Pago

La parte de la obra por ejecutar al precio del ítem 7 comprenderá el suministro, transporte, manejo, almacenamiento, doblado, traslapes y colocación del refuerzo, incluyendo la construcción de los elementos de soporte y amarre para el mismo y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipo y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán pago por separado.

No se pagará separadamente por concepto de espaciadores, ganchos, amarres, alambres y demás accesorios y usados para la fijación del refuerzo durante la colocación del concreto.

ITEM DE PAGO

Item	Descripción	Unidad de Medida
7	Acero de refuerzo	KG

9 ELEMENTOS METÁLICOS MISCELANEOS

9.1 Descripción

Este capítulo comprende los requisitos y normas que se deberán cumplir para el suministro de materiales, transporte, fabricación, instalación y montaje de elementos metálicos misceláneos de acuerdo con los planos, las especificaciones y la instrucciones de la Interventoría. Entre estos elementos

se encuentran las rejillas, ángulos, platinas. etc., utilizados para incrustaciones en el concreto y en general todos aquellos elementos similares a los descritos anteriormente y que figuren en los planos.

Todos los elementos metálicos comprendidos en este capítulo deberán ser de grado AH 24 de acuerdo con la norma 2001 de ICONTEC. Los elementos metálicos que irán empotrados en el concreto, en el momento de su instalación deberán, estar perfectamente limpios y libres de cualquier elemento que disminuya su adherencia con éste.

Previo a su instalación deberán ser revisadas y aprobadas por la Interventoría todas las soldaduras empleadas en las uniones de los diferentes elementos, perfiles, ganchos o accesorios de fijación.

9.2 Medida y Pago

Medida

La medida para el pago de los elementos metálicos misceláneos será el peso en kilogramos (KG) de los elementos suministrados y colocados de acuerdo con los planos, las especificaciones y las instrucciones de la Interventoría.

Pago

La parte de la obra por ejecutar al precio del ítem 8, consistirá en el suministro e instalación de elementos metálicos misceláneos y deberá incluir el suministro de todos los materiales, fabricación, transporte instalaciones y mano de obra necesaria para completar esta parte de la obra a entera satisfacción de la Interventoría.

ITEM DE PAGO

Item	Descripción	Unidad de Medida
8	Rejilla para Cárcamo (hierro calado)	KG

10 OBRAS EN MAMPOSTERIA

10.1 Descripción

Este capítulo comprende los trabajos necesarios para la construcción de cajas de inspección en mampostería de ladrillo; los cuales consisten en el suministro de los materiales a la obra, confección de los muros en ladrillo con pega de mortero de cemento y pañete interior, los solados y tapas de concreto.

Las partes que básicamente requieren de este tipo de obra son:

Cajas de Inspección 60 x 60 cm
Cárcamo recolector

10.2 Materiales

Los materiales para la construcción deberán cumplir con las normas del ICONTEC 451 para el ladrillo; 30, 121, 174 y 321 para el mortero y Especificaciones 7 y 8 de este documento para el concreto simple y reforzado.

10.3 Construcción

Manejo del ladrillo

El ladrillo previo a su utilización deberá contar con la aprobación de la Interventoría. El ladrillo rechazado deberá ser retirado de la obra de inmediato para evitar su utilización.

El ladrillo antes de ser colocado deberá ser lavado y saturado para evitar que este absorba el agua de la mezcla antes del fragüe del mortero.

Mortero

El ladrillo en toda la sección se pegará con mortero compuesto de una parte en volumen de cemento por 2 partes de arena. El mortero se mezclará con las proporciones exactas especificadas y solo se preparará la cantidad necesaria para la colocación de la mampostería durante 1.5 horas y se utilizará antes de

que haya tenido lugar el fraguado inicial. Los materiales se mezclarán en seco y una vez se consiga una distribución homogénea de las partes se procederá a agregar el agua gradualmente hasta conseguir la consistencia apropiada de está, que permita su fácil manipulación y colocación.

Colocación del ladrillo

Los muros de ladrillo conformantes de las obras de mampostería, se construirán de acuerdo con los planos y las instrucciones de la Interventoría y las dimensiones no podrán variarse sin la autorización expresa de ésta.

Las hiladas de ladrillo se colocarán extendiendo primero la capa de mortero y forzando los ladrillos de la hilada sobre este hasta obtener una posición definitiva. Las juntas transversales de cada hilada de ladrillo deben quedar alternadas con respecto de las hiladas adyacentes. Las juntas de mortero tendrán un espesor no mayor de 5 mm en la superficie interior.

No se permitirá colocar ladrillos sueltos para después rellenar las juntas. Al terminar cada sector se colocara un endentado en las hiladas para permitir hacer la traba con el sector siguiente. El mortero que haya quedado sobre las superficies expuestas se retirará antes de que se endurezca.

10.4 Accesorios

Los accesorios y partes conformantes de este trabajo considerados para completar esta parte de la obra y que no tendrán pago por separado, consisten en:

- Tubería gres de diámetro 20,32 cm (8"), para conexión de las cajas y el cárcamo con los pozos de inspección
- Manijas agarraderas para tapas en concreto
- Placa de base en concreto reforzado
- Tapas de concreto reforzado
- Reposición de concreto del pavimento
- Relleno alrededor de las estructuras y zanjas

10.5 Medida y Pago

Medida

La construcción de las estructuras en mampostería se medirá, para efectos de pago, por Unidad (UN) siguiendo los lineamientos de los planos o los aceptados por la Interventoría. Es requisito para efectuar la medida que las estructuras estén construidas en su totalidad a satisfacción de la Interventoría.

Pago

La construcción de las cajas de inspección de 0.60 m x 0.60 m y del cárcamo colector, se pagará al Contratista de acuerdo con los ítems 9a y 9b, del cuadro de precios del contrato.

El precio unitario acordado para estos ítems debe incluir todos los costos de los elementos componentes de este tipo de estructuras, incluyendo el suministro de todos los materiales, mano de obra y todos los accesorios y partes necesarios para construir la obra, la cual debe operar correctamente a entera satisfacción de la Interventoría.

ITEMS DE PAGO

Item	Descripción	Unidad de Medida
9 a	Cajas de Inspección 0.60 m x 0.60 m.	UN
9 b	Cárcamo colector L = 2.60 m	UN