

ESPECIFICACIÓN 1 PRELIMINARES

1.1 DESCRIPCIÓN

1.1.1 Localización y replanteo

Esta actividad consiste en la localización, nivelación y control topográfico permanente de las obras a ejecutar, siguiendo las referencias del proyecto con la aprobación previa de la INTERVENTORÍA, de tal manera que ocupen la posición indicada con relación a la infraestructura existente y a los accidentes topográficos.

La localización y acotamiento del proyecto se apoyará en los sistemas planimétricos y altimétricos indicados en los planos del proyecto, o los que indique la INTERVENTORÍA.

Durante la construcción se deberá suministrar, establecer y mantener en buen estado las referencias topográficas, estacas y marcas de referencia que sean requeridas para la adecuada ejecución de los trabajos y el CONTRATISTA deberá restituir las que se dañen.

El replanteo y nivelación de los alineamientos estará a cargo del CONTRATISTA, inmediatamente después de que le sean entregados los planos y sean entregados oficialmente los sitios donde se desarrollarán los trabajos. Todos los realineamientos y nivelaciones estarán sujetos a la aprobación por parte del CONTRATANTE.

Los vértices o PI(s) de las poligonales establecidas deben materializarse en el terreno con estacas de madera de 40 mm x 40 mm x 250 mm. Las estacas deben estar provistas de clavo o puntilla de acero para una mejor caracterización del vértice y la centralización del instrumento.

1.1.2 Cerramiento con polisombra

El cerramiento de la obra se hará en todo el perímetro donde se vaya a intervenir, teniendo especial cuidado en las zonas donde se realicen excavaciones profundas y movimiento de tierras, además dentro de este cerramiento se debe tener en cuenta la señalización necesaria para evitar cualquier tipo de accidente, con el seguimiento especial de la INTERVENTORÍA por tratarse de obras en cercanías de zonas escolares rurales.

1.2 PERSONAL, MATERIALES Y EQUIPOS

1.2.1 Personal

Como requisito para el proyecto, el personal mínimo durante todo el tiempo de construcción de la obra estará conformado por un topógrafo experto y sus ayudantes. El CONTRATISTA deberá suministrar las hojas de vida, así como las referencias de todo el personal de topografía presentado.

El trabajo de topografía debe realizarlo un Topógrafo, un Ingeniero Topógrafo o Ingeniero Civil, acreditado con tarjeta profesional, licencia profesional o el documento legal vigente.

Todo el personal de topografía deberá cumplir con las normas de seguridad exigidas por LA INTERVENTORÍA.

1.2.2 Materiales

La obtención de las estacas y el manejo de la pintura deberán cumplir con buenas practicas ambientales. Para el cerramiento se utilizará polisombra en todo el contorno.

1.2.3 Equipos

Se utilizarán equipos de topografía en perfectas condiciones de funcionamiento y calibración reciente con una antigüedad menor a un mes. El CONTRATISTA debe indicar el nombre del fabricante y el modelo de todo el equipo propuesto para el proyecto. Se exige utilizar instrumentos de precisión de lecturas angulares directas de uno a tres segundos sexagesimales.

Las medidas de longitud deben ser tomadas directamente con cinta de acero (únicamente para medir distancias menores a 25 metros, y en terreno plano) o equipos de medición electrónica, como distanciómetro o estación total. El uso de cinta plástica se considera inaceptable.

1.3 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Antes de realizar el replanteo debe verificarse que los planos de diseño y detalles en general estén coordinados entre sí y que es clara la interpretación por el personal del CONTRATISTA. Adicionalmente debe verificarse que todo el conjunto de datos de diseño coincida con los datos obtenidos en el terreno. De lo contrario informar a la INTERVENTORIA y al CONTRATANTE, para realizar las consultas respectivas al responsable de los estudios y diseños.

Todos los trabajos topográficos deberán ser referenciados con base en los sistemas planimétricos y altimétricos indicados en los planos del proyecto. Para esto se ejecutarán poligonales cerradas, niveladas y contra niveladas, de cuyos vértices se localicen todos los detalles requeridos. El máximo error de cierre admisible para las poligonales o triangulaciones de los levantamientos de replanteo será de $1: 5.000$ en distancia y $e = aN$, en ángulo, siendo "N" el número de vértices de la poligonal y "a" la aproximación del aparato. El máximo error de cierre en las nivelaciones expresado en milímetros, será de $e=24 K$, siendo "K" la longitud en kilómetros de las líneas niveladas.

Las carteras de campo serán presentadas a la INTERVENTORÍA para su revisión junto con una (1) copia de los planos, cuadros de cálculos de coordenadas y nivelaciones, secciones transversales y observaciones a que haya lugar en el transcurso de la obra.

La aprobación por parte de la INTERVENTORÍA de los trabajos topográficos de replanteo de las obras y los datos aproximados de localización dados en los planos de construcción, no releva al CONTRATISTA de su responsabilidad sobre los defectos de construcción o incrementos en cantidades de obra, por efecto de errores topográficos de localización y replanteo de las obras.

1.4 RECIBO, PRECISIÓN Y TOLERANCIAS

Los trabajos se recibirán a satisfacción de la INTERVENTORÍA, una vez cumplen con lo siguiente:

- En la localización la precisión mínima exigida es de 1: 25.000.
- Se complete integralmente la colocación del cerramiento. El pago no exime al CONTRATISTA de mantener el cerramiento en buenas condiciones durante todo el desarrollo de la obra.

1.5 MEDICION, UNIDAD E ITEM DE PAGO

Todos los servicios que se relacionen con las denominadas actividades preliminares citados en esta especificación deben incluir el suministro de la mano de obra, materiales, equipo y mantenimiento del mismo, y todos los gastos administrativos que se deriven de este.

Ítems involucrados

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	M2
1.2	CERRAMIENTO CON POLISOMBRA	ML

ESPECIFICACIÓN 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.1 DESCRIPCIÓN

2.1.1 Excavación

Los trabajos de excavación consisten en el conjunto de operaciones para excavar hasta el nivel especificado dentro de los planos de diseño, remover, cargar y disponer en sitios aprobados los materiales excavados de cualquier tipo, con métodos mecánicos, manuales y/o con uso de explosivos. **No se diferencia para efectos de pago el tipo de material excavado**, por lo cual el CONTRATISTA deberá tener en cuenta que los movimientos de tierra se ejecutan sobre depósitos coluviales compuestos por bloques de roca de dimensiones importantes incluso de varios metros cúbicos de volumen, embebidos en una matriz de suelo.

2.1.2 Excavaciones misceláneas

Estas excavaciones son todos aquellos volúmenes no cuantificados, como producto de desprendimientos dentro de las zanjas, aristas de las bermas y para la construcción de las obras de drenaje superficial como cunetas, disipadores, filtros y en general no requieren trabajo mecánico para su desgarre. Se realizarán de forma manual en los sitios donde sea necesario según los niveles y anchos especificados dentro de los planos de construcción.

2.1.3 Relleno con material de sitio seleccionado

Esta especificación es aplicable a los trabajos para la conformación de relleno compactado de material producto de las excavaciones que se realicen en áreas adyacentes al proyecto. El relleno consiste en extender, humedecer u orear, conformar y compactar el material seleccionado producto de las excavaciones del proyecto.

El material de relleno deberá colocarse en capas uniformes que se extenderán sucesivamente en todo el ancho de la correspondiente sección transversal, y deberán extenderse de forma tal que mantengan una superficie aproximadamente horizontal.

Para la colocación de los rellenos, cada capa deberá compactarse uniformemente y no deberá tener más de 20 cm de espesor una vez compactada.

La compactación de cada capa será mínimo del 90% de la densidad proctor modificado de acuerdo con AASHTO T-180 método D. Las últimas dos (2) capas de terraplén (0.40 m.), serán compactas al 95% de la densidad AASHTO.

El CONTRATISTA deberá transportar y colocar los materiales sobrantes de excavación en las zonas de disposición aprobadas por la AUTORIDAD AMBIENTAL competente. No obstante y para efectos de la responsabilidad de la consultoría, se asumieron como Zonas de Disposición de Materiales Excavados Sobrantes – ZODMES, las autorizadas por el DAMA en Usme a momento

de realizar los estudios y diseños. Por lo tanto los transportes de material sobrante tienen en cuenta las distancias desde cada uno de los corregimientos hasta dicha localización.

Para el uso de fuentes de materiales más próximas y la reducción de los transportes o acarrees, se recomienda que el Gestor del Proyecto de Construcción o quien haga la formulación para la contratación de las obras, que se verifique el licenciamiento de las Canteras propuestas. De igual manera y ante la posibilidad de cumplir múltiples propósitos al convertir en ZODMES las antiguas canteras que han cerrado la extracción y se encuentran en desarrollo del Plan de Restauración Morfológica y Ambiental, se pueden efectuar tales usos mientras cuenten con los respectivos licenciamientos y permisos por parte de la AUTORIDAD AMBIENTAL.

El CONTRATISTA no podrá disponer materiales en áreas no aprobadas ni podrá retirarlos para fines distintos del contrato, sin la autorización previa por escrito de la INTERVENTORIA. El no cumplimiento de esta especificación hará responsable al CONTRATISTA ante las autoridades ambientales y ante el CONTRATANTE, por las sanciones impuestas.

2.1.4 Enrocado de protección

Son rellenos de protección y drenaje tipo diafragma, localizados en sitios adyacentes a las estructuras de drenaje, y contenidas por tablestacas en madera, elaboradas con la finalidad de mejora el confinamiento y contenerlo, a la vez mantener el drenaje superficial y dar continuidad al drenaje subsuperficial.

2.1.5 Transporte de material excavado

Todo el material de excavación debe ser retirado de el sitio de obra a una zona que tenga aprobación por la AUTORIDAD AMBIENTAL, si el material de excavación se fuese a utilizar para rellenos posteriores en el sitio debe disponerse un área de acopio temporal debidamente aislada y señalizada, que deberá ser aprobada por la INTERVENTORÍA.

La capa vegetal y tierra negra que a juicio del CONTRATISTA sirva como material de revegetalización deberá ser dispuesta en un lugar adecuado con el fin de ser reutilizada como material de base en la empradización. Se deben retirar las piedras de mas de 1.5" de diámetro, palos, plásticos, metal y otros objetos que puedan afectar la germinación de las plantas.

Teniendo en cuenta que la localidad de Sumapaz en su mayor parte corresponde a un Parque Nacional Natural y Zonas de Conservación, se deberá conducir el material sobrante de las excavaciones a sitios autorizados únicamente y con aval de la AUTORIDAD AMBIENTAL, lo que implica su pago en función de la distancia de acarreo que puede ser cerca de 45 km para Betania y 75 km para La Unión, hasta los sitios autorizados en la localidad de Usme.

2.1.6 Limpieza final

Al terminar los trabajos de movimientos de tierra, el CONTRATISTA deberá limpiar y conformar las zonas de trabajo y las que determine la INTERVENTORIA, las cuales podrán incluir partes de las zonas laterales que no fueron ocupadas por la construcción ni por materiales de desecho.

Las superficies respectivas deberán ser parejas y tener pendiente adecuada para la evacuación del agua de escorrentía.

2.2 PERSONAL, MATERIALES Y EQUIPOS

2.2.1 Personal

El personal encargado de la dirección y ejecución de los movimientos de tierras, así como de la operación de los equipos, deberá contar con amplia experiencia en trabajos similares y deberá cumplir con las normas de seguridad.

2.2.2 Equipos

El CONTRATISTA propondrá, para consideración de la INTERVENTORÍA, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, los cuales no deben producir daños a construcciones o áreas aledañas

Los equipos que se empleen deberán mantenerse en óptimas condiciones de funcionamiento y su capacidad y rendimiento deberán producir el adelanto de las excavaciones de acuerdo con los programas de trabajo aprobados.

El CONTRATISTA podrá usar cualquier tipo de equipo apropiado para la construcción de relleno, incluyendo motoniveladora, carrotanque distribuidor de agua, compactador de llantas o vibratorio, cilindradora de ruedas metálica y equipo de transporte.

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. Los trabajos de rellenos se recibirán cuando estén acordes con lo especificado y lo señalado en los planos y que a su juicio no altere la calidad final de las obras.

2.2.3 Materiales

Excavación

Los materiales de excavación consistirán de suelos finos o arcillosos, suelos granulares, materiales de terraza, depósitos de ladera como talus y coluviones, bloques de roca, etc.

No se conceptúa que apliquen excavaciones un macizo rocoso, sino la necesidad de reducir el tamaño de bloques aislados dentro de una masa de suelo.

En el caso en que fuese necesario algún tipo de voladura, los procedimientos, tipos y cantidades de explosivos y equipos que el CONTRATISTA proponga utilizar como darda hidráulica, martillos neumáticos, etc, deberán estar aprobados previamente por la INTERVENTORÍA y el CONTRATANTE. La aprobación dada por la INTERVENTORÍA no exime al CONTRATISTA de su responsabilidad por los errores y daños que causen las voladuras.

Excavaciones misceláneas

Los materiales de las excavaciones misceláneas son suelos finos o arcillosos, suelos granulares, materiales de terraza, depósitos de ladera como talus y coluviones, bloques de roca, etc.

Las denominadas excavaciones misceláneas se realizan con máquina para la ejecución de la zanja para la construcción de cunetas, filtros, canales disipadores o retiro de derrumbes.

Relleno con material de sitio seleccionado

Para estos rellenos se utilizará material seleccionado proveniente de las excavaciones en el sitio propio de la obra o de fuentes aledañas aprobadas por la INTERVENTORÍA y con licencia de la AUTORIDAD AMBIENTAL y deberán estar libres de sustancias deletéreas, materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales.

Las características del material seleccionado de relleno serán un tamaño máximo de 100 mm, pasa tamiz 200 menor a 35% en peso y límite líquido menor al 40%. Se considera que las zonas a rellenar no serán objeto de desarrollos urbanísticos, por lo cual no se hacen más exigentes los requerimientos del material a emplear.

Enrocado de protección

Las piedras utilizadas para la construcción de los enrocados podrán obtenerse de los lechos de las quebradas o de canteras previamente aprobadas por la INTERVENTORÍA en fuentes que cuenten con licencia por parte de la AUTORIDAD AMBIENTAL, con tamaño mínimo de 30 cm y deberán cumplir con los mismos requisitos mínimos exigidos para materiales de muros en concreto ciclópeo.

2.3 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

2.3.1 Excavación

Los trabajos de excavación se iniciarán una vez los trabajos de localización y replanteo hayan finalizado y sean aceptados por la INTERVENTORIA.

El CONTRATISTA deberá presentar el procedimiento de construcción, dentro del cual se incluirá el programa de las excavaciones para aprobación del CONTRATANTE.

La secuencia de todas las operaciones de excavación debe ser tal que asegure la utilización más eficiente de todos los materiales para la construcción de las obras del proyecto indicadas en los planos. Las excavaciones deberán realizarse con el mayor cuidado para evitar procesos de erosión e inestabilidad en las zonas aledañas de la excavación y deberán utilizarse los medios mas adecuados, aprobados por la INTERVENTORIA, por etapas si fuere necesario para asegurar la estabilidad y conservación de las mismas.

El mantenimiento de la maquinaria utilizada durante la construcción esta a cargo del CONTRATISTA y deberá atender cualquier observación que al respecto haga la INTERVENTORIA o representante del CONTRATANTE. Este mantenimiento se vigilara mediante un programa de mantenimiento de la maquinaria que se cumplirá a cabalidad y que permitirá el cumplimiento de las normas de la AUTORIDAD AMBIENTAL competente.

Bajo ninguna circunstancia se permitirá la colocación del material excavado en sitios donde interfiera con el drenaje de aguas superficiales o subterráneas. Tampoco se permitirá por ningún

motivo arrojar materiales provenientes de la excavación sobre fuentes de agua existentes en el área de los trabajos.

2.3.2 Excavaciones misceláneas

Los trabajos de las excavaciones misceláneas se iniciarán una vez los trabajos de localización y replanteo hayan finalizado y sean aceptados por la INTERVENTORIA.

El CONTRATISTA deberá presentar el procedimiento de construcción, dentro del cual se incluirá el programa de las excavaciones misceláneas para aprobación del CONTRATANTE.

La ejecución de las zanjas deberá tener en cuenta las características del material excavado y su estabilidad temporal. De ser necesario y si así lo demanda la INTERVENTORÍA se deberá proveer entibados o se ejecutará por etapas las excavaciones misceláneas o tramos cortos alternados dejando tabiques de suelo entre ellos.

Se deberá disponer del material para construir filtros, trincheras, cunetas y canales disipadores, antes de iniciar las excavaciones misceláneas para proceder a los rellenos y recubrimientos en el menor tiempo posible, a fin de garantizar la estabilidad de los trabajos.

Se deberá proveer en forma permanente el manejo del agua de las excavaciones misceláneas, incluso de ser necesario mediante equipos de bombeo de suficiente capacidad para evitar la el ingreso del agua a las zanjas, la saturación del suelo y su alteración. Cualquier sobre excavación por ésta causa, será realizada por y a cuenta del CONTRATISTA.

2.3.3 Relleno con material de sitio seleccionado

Se consideró que las fuentes de materiales a emplear se encuentran en Usme, para no incentivar la explotación en zonas pertenecientes a zonas de protección ambiental o Parques Naturales que se encuentran en el recorrido a los corregimientos. Por lo anterior se tuvieron en cuenta los transportes de los materiales desde dicha localización.

2.3.4 Enrocado de protección

La ejecución de este ítem se iniciará con la conformación del terreno en el área a protegerse, retirando de esta el material fino presente y excavando hasta lograr una base firme que permita la construcción del enrocado, de tal forma que la superficie exterior cumpla con los niveles establecidos para lograr las escorrentías de agua según lo señalado en los planos o lo ordenado por la INTERVENTORÍA.

En caso de presentarse zonas profundas deberán rellenarse con material común hasta lograr el nivel inferior requerido para el enrocado. Una vez obtenido el nivel inferior del enrocado se procederá a colocar las piedras de forma tal que se acomoden lo mejor posible obteniendo el menor espacio entre rocas.

2.4 RECIBO, PRECISIÓN Y TOLERANCIAS

El trabajo de excavación se dará por terminado cuando el alineamiento, el perfil y la sección estén de acuerdo con los planos del proyecto y las instrucciones de la INTERVENTORIA.

2.4.1 Excavación

La cota de cualquier punto del fondo, conformado y nivelado, no deberá variar en más de diez centímetros (10 cm) con respecto a la cota proyectada o como se convenga con la INTERVENTORÍA de acuerdo con las condiciones de desarrollo de la obra y el tipo de material excavado.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser corregidas por el CONTRATISTA, por su propia cuenta, a plena satisfacción de la INTERVENTORÍA.

2.4.2 Excavaciones misceláneas

La cota de cualquier punto del fondo, conformado y nivelado, no deberá variar en más de cinco centímetros (5 cm) con respecto a la cota proyectada o como se convenga con la INTERVENTORÍA de acuerdo con las condiciones de desarrollo de la obra y el tipo de material excavado.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser corregidas por el CONTRATISTA, por su propia cuenta, a plena satisfacción de la INTERVENTORÍA.

2.4.3 Rellenos con material de sitio seleccionado

La cota de cualquier punto del relleno, conformada y compactada, no deberá variar en más de cinco centímetros (5 cm) de la cota proyectada o como se convenga con la INTERVENTORÍA de acuerdo con las condiciones de desarrollo de la obra.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias deberán ser corregidas por el CONTRATISTA, por su propia cuenta, a plena satisfacción de la INTERVENTORIA.

2.4.4 Enrocado de protección

La cota de cualquier punto del enrocado, conformada y compactada, no deberá variar en más de diez centímetros (10 cm) de la cota proyectada o como se convenga con la INTERVENTORÍA de acuerdo con las condiciones de desarrollo de la obra.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias deberán ser corregidas por el CONTRATISTA, por su propia cuenta, a plena satisfacción de la INTERVENTORIA.

2.4.5 Transporte de material excavado

Tanto el material sobrante de excavación a máquina y excavaciones misceláneas será transportado, teniendo en cuenta su volumen expandido y medido en las volquetas con aproximación a la décima de m³.

2.5 MEDICION, UNIDAD E ITEM DE PAGO

El pago de los trabajos de movimientos de tierra se realizará de acuerdo con el respectivo precio unitario consignado en el cuadro de cantidades de obra y precios unitarios para esta actividad, el cual incluirá la excavación, manejo de aguas, conformación del fondo de la excavación, materiales, mano de obra, herramientas y equipo, retiro de materiales de excavación, cargue, descargue, disposición final, limpieza y en general todos aquellos trabajos requeridos para realizar la actividad a satisfacción de la INTERVENTORÍA y el CONTRATANTE.

Ítems involucrados

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
2.1	EXCAVACIÓN CON MÁQUINA	M3
2.2	RELLENO CON MATERIAL DE SITIO SELECCIONADO	M3
2.3	EXCAVACIONES MISCELÁNEAS	M3
2.4	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCAVADO	M3
2.5	ENROCADOS DE PROTECCION	M3

ESPECIFICACIÓN 3 CONCRETO

3.1 DESCRIPCIÓN

Esta especificación es aplicable a los procedimientos para garantizar la calidad de los materiales pétreos utilizados para la producción de concretos y morteros, incluyendo los ensayos de laboratorio, las condiciones y procesos de almacenamiento y las características que deben cumplir dichos materiales para ser aceptados.

Los trabajos de agregados para concretos consisten en el conjunto de operaciones y procedimientos que garantizan la calidad requerida de estos materiales para la producción de ítems como cunetas, canal disipador y concreto de protección.

3.2 PERSONAL, MATERIALES Y EQUIPOS

3.2.1 Personal

El personal encargado de la dirección y ejecución de la preparación y colocación del concreto deberá contar con experiencia en trabajos similares y cumplir con las normas de seguridad industrial.

3.2.2 Equipos

Equipo para mezclado mecánico del concreto y su traslado hasta el sitio de colocación; para la consolidación se utilizará vibrador eléctrico o neumático de inmersión, vibrador de formaleta, mesa de vibración, mesa de impacto o pantalla de vibrado.

Todo el equipo deberá mantenerse en óptimas condiciones de funcionamiento. Periódicamente se le realizará inspección pre operacional con el objeto de aprobar su utilización.

Los vibradores de inmersión eléctrica o de tipo neumático deberán tener la potencia y capacidad para consolidar el concreto en forma efectiva y rápida. Los vibradores de inmersión deberán operar por lo menos a 7.000 rpm.

Deberá disponerse por lo menos de un vibrador de repuesto en buenas condiciones de trabajo por cada tres vibradores requeridos para vibrar el concreto que se esté vaciando. Para los vibradores eléctricos deberá proveerse energía auxiliar en caso de que ocurra una falla de la energía.

3.2.3 Materiales

El concreto debe cumplir con una resistencia a los 28 días de 3000 PSI.

3.3 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

3.3.1 Explotación, Selección y Acarreo de Materiales

Los agregados para el concreto y el mortero serán obtenidos por el CONTRATISTA a partir de las fuentes de arena y grava suministradas empresas reconocidas y que cumplan normas técnicas de construcción. El CONTRATISTA será responsable por la obtención de los agregados y de su calidad, para su uso en la elaboración del concreto y mortero.

Las fuentes para la producción de agregados así como los equipos y procedimientos de explotación y elaboración deberán asegurar el cumplimiento de las normas y el suministro de un material de características homogéneas. Los materiales usados en la fabricación de concretos deberán ser de las mismas características de aquellos usados en el diseño de mezclas.

3.3.2 Requisitos de los agregados

Agregado fino (Arena)

Se considera como agregado fino a la fracción que pase el tamiz de 4.75 mm (No. 4). Provenirá de arenas naturales o de la trituración de rocas, gravas u otro producto que resulte adecuado a juicio del CONTRATANTE.

Las partículas deben tener, por lo general, forma cúbica y el agregado debe estar razonablemente exento de partículas de forma plana o alargada. Las rocas que se desintegran formando partículas delgadas, planas y alargadas, sea cual fuere el tipo del equipo de procesamiento, no serán aprobadas para uso en la producción del agregado fino. Se considerarán como partículas delgadas, planas y alargadas, aquellas cuya dimensión máxima sea cinco veces mayor que su dimensión mínima.

La arena consistirá en partículas duras, fuertes, durables y limpias y deberá estar bien lavada, tamizada, clasificada y mezclada, según se requiera para producir el agregado fino.

Se deberán cumplir los siguientes requisitos, además de los establecidos en la norma ASTM C33.

Contenido de sustancias perjudiciales

Cuando no se tengan antecedentes sobre el agregado fino disponible, o en caso de duda, se deberá comprobar que las sustancias perjudiciales no sobrepasen los siguientes límites:

CARACTERÍSTICAS	NORMA DE ENSAYO	CANTIDAD MÁXIMA EN % DE LA MASA TOTAL DE LA MUESTRA
Terrones de arcilla y partículas deleznales	INV E-211 ASTM C 142	1,00
Material que pasa el tamiz de 75 µm (No. 200)	INV E-214 ASTM C 117	5,00
Cantidad de partículas livianas	INV E-221 ASTM C 123	0,50
Contenido de sulfatos, expresado como SO ₄ =	INV E-233 ASTM D 516	1,20

No se permitirá el empleo de arena con impurezas orgánicas, de acuerdo con los resultados del ensayo para detección de materia orgánica, según norma de ensayo INV E-212 (o ASTM C 40).

□ **Granulometría**

La gradación de los agregados finos será determinada mediante el procedimiento descrito en la Norma INV E-213 (o ASTM C 136). La curva granulométrica del agregado fino deberá encontrarse dentro de los límites que se señalan a continuación:

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
NORMAL	ALTERNO	
9.5 mm	3/8"	100
4.75 mm	No.4	95-100
2.36 mm	No.8	80-100
1.18 mm	No.16	50-85
600 μ m	No.30	25-60
300 μ m	No.50	10-30
150 μ m	No.100	2-10
75 μ m	No. 200	0-3

En ningún caso, el agregado fino podrá tener más de cuarenta y cinco por ciento (45%) de material retenido entre dos tamices consecutivos.

El módulo de finura deberá estar comprendido entre 2,5 y 3,0. Durante el período de construcción no se permitirán variaciones mayores de $\pm 0,2$ en el módulo de finura, con respecto al valor correspondiente a la curva adoptada para la fórmula de trabajo.

□ **Solidez**

El agregado fino no podrá presentar pérdidas superiores a diez por ciento (10%) o quince por ciento (15%), al ser sometido a la prueba de solidez en sulfatos de sodio o magnesio, respectivamente, según la norma INV E-220.

□ **Equivalente de Arena**

El equivalente de arena no podrá ser inferior a sesenta por ciento (60%), determinado de acuerdo con la norma de ensayo INV E-133.

□ **Agregado grueso (Gravilla)**

Se considera como agregado grueso al material granular que quede retenido en el tamiz 4.75 mm (No.4). Será grava natural o provendrá de la trituración de roca, grava u otro producto cuyo empleo resulte satisfactorio, a juicio del CONTRATANTE. No se permitirá la utilización de agregado grueso proveniente de escorias de alto horno.

El agregado grueso consistirá en partículas duras, fuertes y limpias, obtenidas de grava natural o triturada, o de una combinación de ambas y debe estar exento de partículas alargadas o blandas, materia orgánica y otras sustancias perjudiciales. El agregado grueso debe ser tamizado, lavado, depurado y sometido a los procesos necesarios para obtener un material aceptable, de acuerdo con los siguientes requisitos:

□ **Contenido de sustancias perjudiciales**

Cuando no se tengan antecedentes sobre el agregado grueso disponible, o en caso de duda, se deberá comprobar que las sustancias perjudiciales no sobrepasen los siguientes límites:

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO	CANTIDAD MÁXIMA EN % DE LA MASA TOTAL DE LA MUESTRA
Terrones de arcilla y partículas deleznales	INV E-211 ASTM C 142	0,25
Cantidad de partículas livianas	INV E-221 ASTM C 123	1,00
Contenido de sulfatos expresado como SO ₄ =	INV E-233 ASTM D 516	1,20

3.4 MEDICIÓN, UNIDAD E ÍTEM DE PAGO

El pago será por metro cúbico (m²) por un espesor de cinco (5) centímetros cuantificado y aprobado por LA INTERVENTORÍA.

El valor de este ítem incluye, herramientas, equipos, formaletería, mano de obra, suministro de materiales etc. y cualquier otra actividad o elemento que exija LA INTERVENTORÍA que sean necesarios a su juicio para desarrollar correctamente esta actividad.

Ítems involucrados

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
3.2	CONCRETO DE PROTECCIÓN DE 2000 psi e = 0.05 m	M2
5.1	CUNETAS TIPO I	ML
5.2	CUNETAS TIPO II	ML
5.3	CUNETAS TIPO III	ML
5.4	CANALES DISIPADORES	ML
5.11	CAJA DE PASO DE 1X1 m	UN
5.12	CABEZOTE DE ENTREGA	UN

ESPECIFICACIÓN 4 ESTRUCTURAS DE DRENAJE

4.1 DESCRIPCIÓN

4.1.1 Cunetas en concreto

Este trabajo consiste la construcción de canales colectores ubicados en el pie y corona de los taludes. Acondicionamiento y el recubrimiento con concreto de las cunetas y zanjas proyectadas, de acuerdo con las formas y dimensiones y en los sitios señalados en los planos o determinados por el INTERVENTOR.

Ítems relacionados

- Tipo I: Cuneta de concreto triangular de $H= 0.18$ $B=0.56$, $e=0.07$
- Tipo II: Cuneta de concreto triangular de $H= 0.225$ $B=0.51$, $e=0.08$
- Tipo III: Cuneta de concreto triangular de $H= 0.25$ $B=0.73$, $e=0.08$
- Canales Disipadores: Cuneta de concreto triangular de $H= 0.25$ $B=0.73$, $e=0.08$

4.1.2 Trinchera drenante

Esta especificación es aplicable a los trabajos de colocación de piedra o materiales granulares que se realicen en la conformación y construcción de drenajes sub superficiales profundo o tipo trinchera, de acuerdo con los planos de construcción, o lo ordenado por el CONTRATANTE.

El trabajo de colocación piedra o materiales granulares y conformación de trincheras drenantes consiste en la colocación manual o mecánica del material pétreo, producto de excavaciones y/o explotación de fuentes de materiales o zonas de préstamo, sobre el geotextil estaqueado a sus paredes u orillas, o directamente sobre el talud de acuerdo a la sección y localización indicada en planos o lo aprobado por el CONTRATANTE.

4.1.3 Material de filtro para muro

Corresponde a la colocación del material granular en el trasdós de los muros de contención, con granulometría de función filtrante, para interceptar, conducir y evacuar el agua que infiltra por detrás de las estructuras.

4.1.4 Filtro drenante $B=1.0$ x $H=1.0$ m

Son las estructuras de subdrenaje que se instalan bajo las cunetas o ramales de las trincheras drenantes, para la interceptación, conducción y entrega de agua sub superficial para abatir el nivel de agua freática antes que sature las áreas susceptibles en términos de estabilidad.

4.1.5 Instalación de tubería PVC Novafort

Las actividades corresponden al suministro, transporte e instalación o acople de tubería PVC Novafort, utilizando cuando sea necesario, accesorios, líquido limpiador, sellos de caucho, soldadura PVC y/o teflón.

Antes de proceder con la instalación de la tubería, el CONTRATISTA deberá solicitar la aprobación del sitio de instalación de la misma, al igual que la aprobación del buen estado de cada elemento y la calidad de los demás materiales y de los equipos que se utilizarán para la ejecución de la actividad. El alineamiento de la tubería debe materializarse en campo de conformidad con la INTERVENTORA.

Las zanjas donde se instalará la tubería enterrada deberán excavarse de acuerdo con las recordaciones anteriores y el fondo debe quedar liso y regular para evitar flexiones de la tubería. La zanja debe estar libre de agua durante la instalación de la tubería, y mantenerse así hasta rellenar suficientemente la zanja para impedir la flotación de la tubería. La instalación bajo tierra de la tubería PVC tendrá en cuenta lo descrito en la norma ICONTEC NTC 3.742.

Esta especificación es aplicable a los trabajos de suministro, transporte e instalación de tubería PVC - NOVAFORT, utilizada en líneas o redes de conducción de acueductos, drenajes y demás obras indicadas en los planos.

La tubería de 4" se instalará sub superficialmente en los filtros localizados debajo de las cunetas así como junto con el material de filtro para muro de contención.

La tubería de 8" se instalará superficialmente sobre marcos "H", para relocalizar la línea de conducción de la red de alcantarillado hacia los tanques de tratamiento, así como a la salida de los mismos hasta el cabezote de entrega al canal de drenaje más cercano.

4.1.6 Cajas de paso de 1.0 x 1.0 m

Esta especificación trata sobre los procedimientos que se deben seguir para la construcción de cajas de paso cuyas tapas queden a nivel con la superficie del terreno.

Corresponde a la construcción de cajas en mampostería en la parte final de los filtros y cunetas, o donde hay cambio de dirección en el sistema de drenaje superficial o subsuperficial.

4.1.7 Drenes sub horizontales

Este trabajo consiste en la elaboración y colocación de subdrenes horizontales en tubería de PVC 2" perforada recubierta de Geotextil NT-1600 que serán colocados mediante perforaciones mecánicas y dirigidas, con las pendientes y demás características indicadas en los planos, ubicados en los sitios propuestos en el diseño u ordenados por el Interventor.

4.1.8 Cabezote de entrega

Corresponde a la estructura de entrega de la salida de las tuberías de PVC de 8" de los tanques de tratamiento, hacia el canal de drenaje natural más cercano. Se trata de una estructura cimentada en una losa de concreto apoyada a su vez en una capa granular y muros en

mampostería, reforzados con malla electrosoldada. No es una estructura sometida a empujes de tierras, sino a los generados por la entrega de dos tuberías.

4.1.9 Geotextil

Se refiere esta especificación al suministro e instalación de geotextil entre materiales filtrantes y el suelo natural, en las obras que lo requieran de acuerdo con los diseños o con indicaciones del Interventor, con el fin de evitar la migración de material fino hacia el material filtrante. También se puede usar geotextil en el refuerzo de estructuras de tierra, y protección de muros en gaviones de acuerdo con el diseño y las instrucciones del Interventor.

4.2 PERSONAL, MATERIALES Y EQUIPOS

4.2.1 Cunetas en concreto

Personal

El personal deberá tener experiencia en trabajos similares y cumplir con las normas de seguridad industrial exigidas por el CONTRATANTE.

Equipos

Se deberá disponer de todos los elementos para la conformación de cunetas, excavación, carga y transporte de los materiales, así como equipos manuales de compactación.

Materiales

□ Concreto

Se usará concreto de 2500 psi, o 3000 psi (según corresponda a la cuneta o canal disipador) con tamaño máximo de agregados de 1 ½".

□ Material de relleno para el acondicionamiento de la superficie

Todos los materiales de relleno requeridos para el acondicionamiento de las cunetas, serán seleccionados de los cortes adyacentes, según lo determine el Interventor. Si es necesario, se utilizará concreto pobre para uniformizar el piso.

□ Sellante para juntas

Para el sello de las juntas se empleará material asfáltico o pre-moldeado, cuyas características se establecen en las especificaciones AASHTO M-89, M-33, M-153 y M-30.

□ Refuerzo

Para el refuerzo de las cunetas o canales disipadores se colocara una malla electrosoldada de 0.15mm X 0.15 mm y diámetro de 4 mm para cunetas y 5.5 mm para disipadores, con la

utilización de esta malla se elimina el amarre, corte, enderezamiento, y ganchos terminales del refuerzo y no requiere operario especializados por su facilidad de colocación.

4.2.2 Trinchera drenante

Personal

El personal deberá tener experiencia en trabajos similares y cumplir con las normas de seguridad industrial exigidas por el CONTRATANTE.

Equipos

Se deberá disponer de todos los elementos para la conformación de trincheras drenantes, excavación, cargue y transporte de los materiales, así como equipos manuales de compactación.

Materiales

□ Material pétreo

El material filtrante deberá estar constituido por gravas de tamaños comprendidos entre ¾" a 1" sanas y resistentes.

El desgaste medido en la Máquina de Los Ángeles, según la norma de ensayo INV E-219, no podrá ser mayor de cuarenta por ciento (40%). No se aceptarán fragmentos de lutitas o pizarras, piedra pómez y en general materiales frágiles y blandos.

Su capacidad de absorción de agua será inferior al dos por ciento (2%) en peso. Para determinarla, se fragmentará una muestra representativa de las piedras y se ensayará de acuerdo con la norma INV E-223.

□ Geotextil

El geotextil utilizado será NT-1600 o similar a no ser que se indique lo contrario.

4.2.3 Material de filtro para muro

Personal

El personal encargado de la dirección y ejecución de los trabajos, así como de la operación de los equipos, deberá contar con amplia experiencia en trabajos similares, y deberá cumplir con las normas de seguridad.

Equipos

El CONTRATISTA propondrá, para consideración de la INTERVENTORÍA, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, los cuales no deben producir daños innecesarios a construcciones ni áreas aledañas

Materiales

□ Material pétreo

El material filtrante deberá estar constituido por partículas con tamaños comprendidos entre el tamiz de 19.0 mm (3/4") y de 100 mm (4"), del tipo gravas sanas y resistentes.

El desgaste medido en la Máquina de Los Ángeles, según la norma de ensayo INV E-219, no podrá ser mayor de cuarenta por ciento (40%).

No se aceptarán fragmentos de lutitas o pizarras, piedra pómez y en general materiales frágiles y blandos.

Su capacidad de absorción de agua será inferior al dos por ciento (2%) en peso. Para determinarla, se fragmentará una muestra representativa de las piedras y se ensayará de acuerdo con la norma INV E-223.

□ Geotextil

El geotextil será NT-1600 o similar en todo caso debe ser aprobado por la INTERVENTORÍA.

□ Tubería

La instalación de la tubería perforada será de acuerdo con las pendientes y longitudes definidas en los planos y acordes con el terreno. La perforación deberá estar libre de obstáculos y deberá permitir el libre acceso de la tubería.

La tubería deberá estar acoplada mediante uniones soldadas y deberá tener un tapón en el extremo que quedará dentro del talud. La unión soldada se realizará en forma similar a la descrita para uniones lisas de tubería PVC presión.

4.2.4 Filtro drenante B=1.0 x H=1.0 m

Personal

El personal encargado de la dirección y ejecución de los trabajos, así como de la operación de los equipos, deberá contar con amplia experiencia en trabajos similares, y deberá cumplir con las normas de seguridad.

Equipos

El CONTRATISTA propondrá, para consideración de la INTERVENTORÍA, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, los cuales no deben producir daños innecesarios a construcciones ni áreas aledañas

Materiales

□ Material pétreo

El material filtrante deberá estar constituido por partículas con tamaños comprendidos entre el tamiz de 19.0 mm (3/4") y de 100 mm (4"), del tipo gravas sanas y resistentes.

El desgaste medido en la Máquina de Los Ángeles, según la norma de ensayo INV E-219, no podrá ser mayor de cuarenta por ciento (40%).

No se aceptarán fragmentos de lutitas o pizarras, piedra pómez y en general materiales frágiles y blandos.

Su capacidad de absorción de agua será inferior al dos por ciento (2%) en peso. Para determinarla, se fragmentará una muestra representativa de las piedras y se ensayará de acuerdo con la norma INV E-223.

Geotextil

El geotextil será NT-1600 o similar en todo caso debe ser aprobado por la INTERVENTORÍA.

Tubería

La instalación de la tubería perforada será de acuerdo con las pendientes y longitudes definidas en los planos y acordes con el terreno. La perforación deberá estar libre de obstáculos y deberá permitir el libre acceso de la tubería.

La tubería deberá estar acoplada mediante uniones soldadas y deberá tener un tapón en el extremo que quedará dentro del talud. La unión soldada se realizará en forma similar a la descrita para uniones lisas de tubería PVC presión.

4.2.5 Instalación de tubería PVC Novafort

Personal

El personal encargado de la dirección y ejecución de los trabajos, así como de la operación de los equipos, deberá contar con amplia experiencia en trabajos similares, y deberá cumplir con las normas de seguridad.

Equipos

El CONTRATISTA propondrá, para consideración de la INTERVENTORÍA, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, los cuales no deben producir daños innecesarios a construcciones ni áreas aledañas

Materiales

Tubería PVC Novafort en diámetros de 4" y 8" con sus respectivos accesorios; la tubería y accesorios no tendrá olor ni sabor y tendrá propiedades físicas y químicas iguales o mejores a las normas de prueba de resistencia a la presión, aplastamiento y acetona del ICONTEC NTC 382, NTC 1.339, ASTM D2241, ASTM D2466, ASTM D466.

Los diferentes tipos de tubería PVC y demás materiales que se requieran utilizar, serán seleccionados por el CONTRATISTA y aprobados por la INTERVENTORA, de acuerdo al cumplimiento de las normas de calidad y a las especificaciones consignadas en los planos.

4.2.6 Cajas de paso de 1.0 x 1.0 m

Personal

El personal encargado de la dirección y ejecución de los trabajos, así como de la operación de los equipos, deberá contar con amplia experiencia en trabajos similares, y deberá cumplir con las normas de seguridad.

Equipos

El CONTRATISTA propondrá, para consideración de la INTERVENTORÍA, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, los cuales no deben producir daños innecesarios a construcciones ni áreas aledañas

Materiales

Se usará concreto de 2500 psi con tamaño máximo de agregados de 1 ½”.

Se usará acero de refuerzo con límite de fluencia de 60.000 PSI.

4.2.7 Drenes sub horizontales

Personal

El CONTRATISTA propondrá, para consideración de la INTERVENTORÍA, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, los cuales no deben producir daños innecesarios a construcciones ni áreas aledañas

Equipos

El personal encargado de la dirección y ejecución de los trabajos, así como de la operación de los equipos, deberá contar con amplia experiencia en trabajos similares, y deberá cumplir con las normas de seguridad.

Materiales

Tubería de PVC 2” perforada

Geotextil NT-1600

4.2.8 Cabezote de entrega

Personal

El personal encargado de la dirección y ejecución de los trabajos, así como de la operación de los equipos, deberá contar con amplia experiencia en trabajos similares, y deberá cumplir con las normas de seguridad.

Equipos

El CONTRATISTA propondrá, para consideración de la INTERVENTORÍA, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, los cuales no deben producir daños innecesarios a construcciones ni áreas aledañas

Materiales

Concreto de 3000 Psi

Mortero de cemento

Malla electrosoldada Q4

Ladrillo recocido

Relleno granular seleccionado

4.2.9 Geotextil

Personal

El CONTRATISTA propondrá, para consideración de la INTERVENTORÍA, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, los cuales no deben producir daños innecesarios a construcciones ni áreas aledañas

Equipos

El personal encargado de la dirección y ejecución de los trabajos, así como de la operación de los equipos, deberá contar con amplia experiencia en trabajos similares, y deberá cumplir con las normas de seguridad.

Materiales

El geotextil para drenajes debe tener las siguientes características:

- Abertura aparente < 0.25 mm
- Permeabilidad > 0.3 cm/seg
- Espesor > 1.8 mm
- Resistencia al punzonamiento > 25 Kg de acuerdo con ASTM D-4833

4.3 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

4.3.1 Cunetas en concreto

□ Acondicionamiento de la Cuneta en tierra

El CONTRATISTA deberá acondicionar la cuneta en tierra inicialmente, de acuerdo con las secciones, pendientes transversales y cotas indicadas en los planos o establecidas por la INTERVENTORÍA.

Los procedimientos requeridos para cumplir con esta actividad podrán incluir la excavación, cargue, transporte y disposición en sitios aprobados de los materiales no utilizables, así como la conformación de los utilizables y el suministro, colocación y compactación de los materiales de relleno que se requieran, a juicio del Interventor, para obtener la sección típica prevista.

□ Colocación de formaletas

Acondionadas las cunetas en tierra, el CONTRATISTA instalará las formaletas de manera de garantizar que las cunetas queden construidas con las secciones y espesores señalados en los planos u ordenados por el Interventor.

□ Construcción de la cuneta

Previo el retiro de cualquier materia extraña o suelta que se encuentre sobre la superficie de la cuneta en tierra, se procederá a colocar el concreto comenzando por el extremo inferior de la cuneta, avanzando en sentido ascendente de la misma y verificando que su espesor sea, como mínimo, el señalado en los planos.

Se construirán juntas de dilatación de 1.5 cm. De ancho en las cunetas a intervalos de 18 m. La junta de dilatación deberá llenarse de material para relleno de juntas, de acuerdo con los requisitos de la respectiva norma. Este relleno deberá tomar la forma de la sección transversal de la junta.

Las juntas de contracción se harán a intervalos de 6 m a una profundidad de 2.5 cm. Haciendo la ranura por medio de una herramienta que deje las esquinas redondeadas y que permita el libre movimiento del concreto en la junta. Tanto las juntas de dilatación como las de compactación deben construirse formando ángulo recto con la línea central de la cuneta.

En cuanto a la calidad del producto terminado, el INTERVENTOR sólo aceptará cunetas cuya forma corresponda a la indicada en los planos y cuyas dimensiones no sean inferiores a las señaladas en los planos o autorizadas por él.

Tampoco aceptará trabajos terminados con depresiones excesivas, traslapos desiguales o variaciones apreciables en la sección de la cuneta, que impidan el normal escurrimiento de las aguas superficiales. Las deficiencias superficiales que, a juicio del Interventor, sean pequeñas, serán corregidas por el CONTRATISTA.

El CONTRATISTA deberá nivelar cuidadosamente las superficies para que la cuneta quede con la verdadera forma y dimensiones indicadas en los planos. Las pequeñas deficiencias superficiales

deberá corregirlas mediante la aplicación de un mortero de cemento de un tipo aprobado por el Interventor.

Una vez terminados los trabajos, el CONTRATISTA deberá efectuar la limpieza del área y el retiro de material sobrante a juicio de la INTERVENTORÍA.

4.3.2 Trinchera drenante

□ Instalación del geotextil

Se instala el geotextil NT-1600 o similar estaqueando sus pestañas, en las paredes u orillas del talud. El geotextil deberá cubrir totalmente el perímetro del filtro, acomodándolo lo más ajustado posible a la parte interior.

□ Colocación del Material Pétreo

Una vez instalado el geotextil en ella, con sus respectivos traslapes inferiores o longitudinales de 50 cm y superiores o transversales (pestañas) de 30 cm, se procede a colocar la gravilla, libre de material fino y suciedades, para el llenado de la sección del filtro, evitando daños en el geotextil.

El proceso de vaciado de la grava o triturado se efectuará manual o mecánicamente en capas de 30 cm.

El material pétreo menos grueso se deberá colocar en el fondo o primera capa. En caso de tener geotextil y una vez conformada la sección en piedra del filtro.

Una vez terminados los trabajos, el CONTRATISTA deberá efectuar la limpieza del área y el retiro de material sobrante a juicio de la INTERVENTORA.

4.3.3 Material de filtro para muro

Instalación del geotextil

Se instala en la parte posterior el geotextil, de tal forma que se sujete firmemente a las paredes u orillas del muro. El geotextil deberá cubrir totalmente el perímetro del filtro, acomodándolo lo más ajustado posible a la parte interior.

El geotextil debe estar previamente cortado y dimensionado según diseño y debe ser sostenido sobre la corona del muro, evitando de esta manera la contaminación del filtro a medida que se alcanza la cota de relleno requerida en los planos, previamente aprobados por el CONTRATANTE

Colocación del Material Pétreo

Una vez instalado el geotextil en ella, con sus respectivos traslapes inferiores o longitudinales de 50 cm y superiores o transversales (pestañas) de 30 cm, se procede a colocar la piedra o grava, libre de material fino y suciedades, para el llenado de la sección del filtro, evitando daños en el geotextil.

El proceso de vaciado de la piedra, grava o triturado se efectuará manual o mecánicamente en capas de 30 cm. El material pétreo menos grueso se deberá colocar en el fondo o primera capa. En caso de tener geotextil y una vez conformada la sección en piedra del filtro.

Una vez terminados los trabajos, el CONTRATISTA deberá efectuar la limpieza del área y el retiro de material sobrante a juicio de la INTERVENTORA.

4.3.4 Filtro drenante B=1.0 x H=1.0 m

Instalación del geotextil

Se instala en la parte posterior el geotextil, de tal forma que se sujete firmemente a las paredes u orillas de la zanja. El geotextil deberá cubrir totalmente el perímetro del filtro, acomodándolo lo más ajustado posible a la parte interior.

El geotextil debe estar previamente cortado y dimensionado según diseño y debe ser sostenido sobre la corona de la zanja, evitando de esta manera la contaminación del filtro a medida que se alcanza la cota de relleno requerida en los planos, previamente aprobados por la INTERVENTORÍA y el CONTRATANTE

Colocación del Material Pétreo

Una vez instalado el geotextil en ella, con sus respectivos traslapes inferiores o longitudinales de 50 cm y superiores o transversales (pestañas) de 30 cm, se procede a colocar la piedra o grava, libre de material fino y suciedades, para el llenado de la sección del filtro, evitando daños en el geotextil.

El proceso de vaciado de la piedra, grava o triturado se efectuará manual o mecánicamente en capas de 30 cm. El material pétreo menos grueso se deberá colocar en el fondo o primera capa. En caso de tener geotextil y una vez conformada la sección en piedra del filtro.

Una vez terminados los trabajos, el CONTRATISTA deberá efectuar la limpieza del área y el retiro de material sobrante a juicio de la INTERVENTORA.

Colocación de la Tubería

Cuando se ejecuta el relleno se instalará la tubería cual se alcance la cota de la misma, manteniendo las pendientes indicadas para la evacuación del agua. Se colocará el relleno a lado y lado de la tubería simultáneamente, para evitar presiones no previstas.

4.3.5 Instalación de tubería PVC Novafort

Esta especificación es aplicable a los trabajos de suministro, transporte e instalación de tubería PVC- NOVAFORT, utilizada en líneas o redes de conducción de alcantarillado en forma superficial, drenajes subsuperficiales indicadas en los planos.

Para el caso de la tubería de 8" instalada superficialmente, se realizaran lingadas de acuerdo con las instrucciones de la INTERVENTORÍA, que luego serán levantadas y colocadas sobre las

silletas de los marcos “H”, ajustadas con una abrazadera atornillada y separadas de la traviesa horizontal por un elemento de neopreno.

Para el caso de la tubería de 4” instalada subsuperficialmente, la excavación con maquinaria solo se ejecutarán hasta un nivel de 20 cm por encima del fondo de la zanja. El resto se ejecutará a mano para asegurar una superficie adecuada según el tipo de obra o de acuerdo con lo ordenado por el CONTRATANTE.

El fondo de la excavación deberá conformarse de acuerdo con las pendientes indicadas en los planos de construcción y deberá tener una superficie firme y uniforme en toda su longitud.

En el fondo de excavaciones de zanjas para tuberías se deberán hacer excavaciones pequeñas en los sitios donde se ubicarán las uniones de los tubos, de aproximadamente 30 cm de largo por 10 cm de profundidad, que permitan el apoyo adecuado de la tubería sobre la superficie del fondo de la excavación.

4.3.6 Cajas de paso de 1.0 x 1.0 m

Cualquier tipo de caja de paso puede ser construido por etapas o en su totalidad, según el programa aprobado por LA INTERVENTORA. En todo caso, el CONTRATISTA tomará todas las precauciones necesarias para evitar accidentes, por medio de señales debidamente colocadas y por iluminación nocturna, frente a toda excavación, sumidero o caja sin tapa. El CONTRATISTA mantendrá en buen estado todas las señales y luces de cada obra, a satisfacción del Interventor, hasta el momento en que queden colocadas las tapas correspondientes sobre las obras terminadas.

4.3.7 Drenes sub horizontales

Este trabajo consiste en la elaboración y colocación de subdrenes horizontales en tubería de PVC 2” perforada recubierta de Geotextil NT-1600 que serán colocados mediante perforaciones mecánicas y dirigidas, con las pendientes y demás características indicadas en los planos, ubicados en los sitios propuestos en el diseño u ordenados por el Interventor.

El trabajo incluye la excavación mecánica para la instalación de los filtros, el suministro y la colocación del geotextil y el desecho de materiales sobrantes.

Los subdrenes se construirán de acuerdo con la sección típica y alineamientos indicados en los planos. Las perforaciones para los subdrenes serán de 3” y se realizarán en los sitios y con las dimensiones y pendientes indicadas en los planos u ordenadas por el Interventor; y la longitud de las mismas será de acuerdo con los planos de diseño.

El subdren deberá en su extremo final poder descargar las aguas drenadas al canal más cercano. La tubería de drenaje deberá estar limpia, durable, y aprobadas previamente por la INTERVENTORÍA.

4.3.8 Cabezote de entrega

La construcción del cabezote de entrega inicia con la preparación del terreno de fundación, mediante la excavación del terreno natural y conformación de una capa de apoyo en recebo compactado de 0.2 m de espesor o en su defecto de concreto pobre de 0.1 m de espesor.

Posteriormente se fundirá la losa de cimentación de 10 cm de espesor reforzada con malla electrosoldada Q4 o una parrilla con barras de acero No. 4 separadas cada 15 cm. Sobre la losa, posteriormente se construirán los muros en mampostería reforzados externamente con malla electrosoldada y mortero, dejando las tuberías embebidas para su paso a través del frontón.

4.3.9 Geotextil

El geotextil para drenajes debe tener las características indicadas en los planos, para cada tipo de utilización y con el modo de instalación indicado en cada actividad o ítem de obra en donde se involucran.

4.4 RECIBO DEL TRABAJO, PRECISIÓN Y TOLERANCIAS

El trabajo se recibirá cuando esté acorde con lo especificado y lo señalado, y aprobado por el CONTRATANTE y que a su juicio no altere la calidad final de las obras.

Las excavaciones deben tener las dimensiones y pendientes señaladas en los planos u ordenadas por él, antes de autorizar la reconstrucción.

Aplicación correcta del método previamente aceptado, en cuanto a colocación de los concretos

Los materiales por utilizar deben cumplir con los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación y lo señalado en los planos.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias deberán ser corregidas por el CONTRATISTA, por su propia cuenta.

4.5 MEDICION, UNIDAD E ITEM DE PAGO

4.5.1 Cunetas en concreto

Las obras de construcción de cunetas en concreto, se medirán por metro lineal (ML), aproximado a la décima, de acuerdo con las tipologías de las secciones y los planos, a satisfacción de la INTERVENTORA. La cuantificación se hará con base en la longitud de la cuneta a conformar y las secciones transversales del proyecto indicados en los planos y aprobadas por el CONTRATANTE después de ejecutadas las obras.

4.5.2 Trinchera drenante

Las obras de colocación piedra y conformación de trincheras drenantes, se medirán por metro cúbico (M3), aproximado a la cifra entera, de material dispuesto, de acuerdo con los planos y a satisfacción de la INTERVENTORA.

La cubicación se hará con base en la longitud del trinchera drenantes a conformar y las secciones transversales del proyecto indicados en los planos y aprobadas por la EL CONTRATANTE antes y después de ejecutadas las obras.

4.5.3 Material de filtro para muro

Las obras de colocación piedra y conformación filtro, se medirán por metro cúbico (m^3), aproximado a la cifra entera, de material dispuesto, de acuerdo con los planos y a satisfacción de INTERVENTORÍA. La cubicación se hará con base en la longitud del filtro a conformar y las secciones transversales del proyecto indicados en los planos y aprobadas por la INTERVENTORÍA antes y después de ejecutadas las obras.

4.5.4 Filtro drenante B=1.0 x H=1.0 m

Las obras de colocación piedra y conformación de filtros drenantes, se medirán por metro cúbico (M^3), aproximado a la cifra entera, de material dispuesto, de acuerdo con los planos y a satisfacción de la INTERVENTORA.

La cubicación se hará con base en la longitud del filtro drenante a conformar y las secciones transversales del proyecto indicados en los planos y aprobadas por el CONTRATANTE antes y después de ejecutadas las obras.

4.5.5 Instalación de tubería PVC Novafort

Los trabajos de suministro, transporte e instalación de Tubería PVC, se dará por terminado y se recibirá solo cuando esté acorde con lo especificado y lo señalado en planos o lo indicado por la INTERVENTORA y que a su juicio no altere la calidad final de las obras.

Todas las deficiencias que excedan las especificaciones, deberán ser corregidas por el CONTRATISTA, serán por su propia cuenta, así como el reemplazo de tubería y accesorios en mal estado a plena satisfacción del CONTRATANTE.

4.5.6 Cajas de paso de 1.0 x 1.0 m

Se define la unidad de medida de cada caja de paso construido con las dimensiones y materiales especificados en los planos de construcción y detalle, aprobados por el CONTRATANTE.

4.5.7 Drenes sub horizontales

La medida será el número de metros lineales, aproximado al metro completo, de filtros construidos según lo indicado en los planos, estas especificaciones o lo establecido por el Interventor.

El pago se hará a los respectivos precios unitarios del contrato por toda obra aceptada a satisfacción del Interventor. El precio cubrirá la construcción de acuerdo con a lo indicado en los planos del proyecto, incluye la perforación y recubrimiento, el transporte de todos los materiales, el equipo utilizado, material sobrante y todos los gastos necesarios para terminar los filtros de acuerdo con los planos y estas especificaciones.

4.5.8 Cabezote de entrega

Se define la unidad de medida del cabezote de entrega construido con las dimensiones y materiales especificados en los planos de construcción y detalle, aprobados por el CONTRATANTE.

4.5.9 Geotextil

El precio unitario del ítem correspondiente debe incluir el material, mano de obra, transporte y demás costos necesarios para su correcta instalación.

El geotextil se mide por metro cuadrado (M2) con aproximación a la unidad del geotextil realmente instalado.

Ítems involucrados

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
5.1	CUNETA TIPO I	ML
5.2	CUNETA TIPO II	ML
5.3	CUNETA TIPO III	ML
5.4	CANALES DISIPADORES	ML
5.6	TRINCHERA DRENANTE	M3
5.7	MATERIAL DE FILTRO PARA MURO	M3
5.8	FILTRO DRENANTE B=1.0XH=1.0	M3
5.9	TUBERIA PVC 4"	ML
5.10	TUBERIA PVC 8"	ML
5.11	CAJA DE PASO DE 1X1 m	UN
5.12	CABEZOTE DE ENTREGA	
5.13	DRENES SUBHORIZONTALES	ML
6.4	GEOTEXTIL	M2

ESPECIFICACIÓN 5 CONTENCIÓN

5.1 DESCRIPCIÓN

5.1.1 Tablestacas metálicas y marcos "H"

5.1.2 Alcance

Esta especificación es aplicable a los trabajos de Obras donde sea necesaria la contención del terreno u otras estructuras como lo son, tablestacados metálicos y marcos H.

5.1.3 Descripción general del trabajo

Se definen como tablestacas metálicas las paredes formadas por tablestacas metálicas que se hincan en el terreno, para constituir, debidamente enlazadas, pantallas de impermeabilización o resistencia, con carácter provisional o definitivo.

Se entiende por pantalla de tablestacas combinada la compuesta por elementos primarios y secundarios. Los elementos primarios están formados normalmente por pilotes metálicos, situados en el terreno a intervalos equidistantes. Los elementos secundarios son generalmente perfiles metálicos de tablestaca, que se disponen en el espacio intermedio entre los elementos primarios.

5.2 PERSONAL, MATERIALES Y EQUIPOS

5.2.1 MATERIALES

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las tablestacas serán tubo metálico $D=193.7\text{mm}$ $e=8.33\text{mm}$ de acero al carbono sin aleación especial, cuya resistencia característica a tracción será superior a trescientos cuarenta megapascales (340 MPa) u otra superior que determine el Proyecto.

El acero utilizado deberá permitir el empleo de soldadura eléctrica.

En el caso de reutilización de tablestacas deberá comprobarse que cumplen las especificaciones referentes al tipo, tamaño y calidad del acero definidos en el Proyecto.

Las tablestacas que se hubieran torcido por cualquier causa, se enderezarán, de modo que su flecha máxima, respecto a la recta definida por sus dos (2) extremos, no sea mayor que un doscientosavo ($1/200$) de su longitud.

El estado de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras deberá ser aceptable; y permitirá su enhebrado sin ninguna dificultad, produciendo una unión sólida y estanca.

En caso de utilizarse materiales de sellado, para reducir la permeabilidad de las uniones entre tablestacas, éstos deberán cumplir las especificaciones definidas en Proyecto. Salvo que se disponga de experiencia previa contrastada, o de ensayos representativos sobre modelo del método a utilizar para el sellado de las uniones entre tablestacas, deberá comprobarse, mediante ensayos adecuados sobre tramos de unión sellados, que el método propuesto cumple los requisitos de impermeabilización de la pantalla de tablestacas especificados en Proyecto.

5.2.2 Forma y dimensiones.

Los perfiles y peso de las tablestacas serán los que figuren en Proyecto, admitiéndose, para su longitud, unas tolerancias de veinte centímetros (20 cm) en más y de cinco centímetros (5 cm) en menos.

El corte de las tablestacas a su longitud debida se efectuará por medio de sierra o soplete.

5.2.3 Equipo necesario para la ejecución de las obras

La hincas de las tablestacas podrá efectuarse por medio de mazas de golpeo (lentas o rápidas, de simple o doble efecto), a presión o mediante aparatos vibradores adecuados.

En el caso de mazas de simple efecto, el peso de la maza propiamente dicha no será inferior a la cuarta parte ($1/4$) del peso de la tablestaca si se hincan las tablestacas de una en una, o a la mitad ($1/2$) del peso de la misma si se hincan por parejas. La energía cinética desarrollada en cada golpe, por las mazas de doble efecto, será superior a la producida, también en cada golpe, por la de simple efecto especificada, cayendo desde una altura de sesenta centímetros (60 cm).

Las mazas deberán ser guiadas en todo su recorrido por un dispositivo de guía aprobado por el Director de las Obras.

5.2.4 Ejecución de las obras

El manejo y almacenamiento de las tablestacas se realizará de tal manera que garantice la seguridad de las personas e instalaciones. Deberá asegurarse asimismo que no se provoquen daños significativos en la geometría, elementos de unión o revestimiento de las tablestacas.

Las tablestacas de dimensiones o características diferentes deberán almacenarse de forma separada e identificarse adecuadamente.

Para definir la forma de almacenamiento, número de tablestacas por apilamiento y disposición de los soportes se tendrá en cuenta la longitud y rigidez de éstas, con el fin de evitar que se produzcan daños en las mismas.

En los almacenamientos de tablestacas con tratamientos superficiales, se dispondrán separadores entre cada tablestaca.

Cualquier variación en las características de las tablestacas definidas en Proyecto (variación de longitud, aumento de resistencia, etc.), deberá ser aprobada por el Director de las Obras.

Se dispondrán guías para las tablestacas, que pueden consistir en una doble fila de tablonos, o piezas de madera de mayor sección, colocados a poca altura del suelo, de forma que el eje de hueco intermedio coincida con el de la pantalla de tablestacas a construir. Esta doble fila de tablonos estará sólidamente sujeta y apuntalada al terreno, y la distancia entre sus caras interiores no excederá del espesor de la pared de tablestacas en más de dos centímetros (2 cm).

Las cabezas de las tablestacas hincadas por percusión deberán estar protegidas por medio de sombreretes o sufrideras adecuados, para evitar su deformación por los golpes. En su parte inferior, las ranuras de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras se protegerán, en lo posible, de la introducción de terreno en la misma (lo que dificultaría el enhebrado de las tablestacas que se hinquen a continuación), tapando el extremo de la mencionada ranura con un roblón, clavo, tornillo, o cualquier pieza análoga alojada, pero no ajustada en dicho extremo de forma que permanezca en su sitio durante la hinca, pero que pueda ser fácilmente expulsada por otra tablestaca que se enhebre en la ranura y llegue a mayor profundidad. Salvo especificación del Proyecto o, en su defecto del Director de las Obras, no se tomará ninguna precaución especial para asegurar la estanqueidad de las juntas.

La hinca de las tablestacas se continuará hasta alcanzar la penetración mínima en terreno firme estipulada en Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Terminada la hinca, se cortarán, si es preciso, las tablestacas, de manera que sus cabezas queden alineadas según el perfil definido en Proyecto, y se construirá, si procede, la viga de arriostamiento.

Los empalmes de tablestacas y Marcos H se efectuarán con trozos de longitud apropiada, que se unirán por soldadura, de forma que el ángulo de las dos partes soldadas no sea superior a tres grados sexagesimales (3°), en cualquier dirección.

Para el caso de marcos H sobre el trozo de tubo horizontal se colocará un apoyo de neopreno con el fin de servir de apoyo a la tubería, la cual deberá sujetarse mediante una abrazadera de ajuste a la parte del tubo horizontal.

Las ayudas a la hinca, tales como lanza de agua, preperforación o lubricación de juntas, serán utilizadas únicamente con el consentimiento por escrito del Director de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

5.2.5 Tolerancias

Salvo especificación en contra del Proyecto, la posición y verticalidad de las pantallas de tablestacas, una vez colocadas deberá cumplir las tolerancias definidas a continuación:

Tipo de pantalla	Posición de la cabeza de la tablestaca mm	Verticalidad del metro superior en todas las direcciones Porcentaje
Pantalla de tablestacas en tierra	75	1,0
Pantalla combinada (7)	20	0,5

Si la cota del pie de las tablestacas o pilotes primarios difiere, una vez hincados, en más de doscientos cincuenta milímetros (250 mm) de la especificada en Proyecto, deberá informarse al Director de las Obras y se estará a lo que éste determine.

Si las cabezas de las tablestacas difieren, una vez hincadas, en más de cincuenta milímetros (50 mm) del nivel especificado en Proyecto, las tablestacas deben cortarse al nivel adecuado, con una precisión de veinte milímetros (20 mm).

Los sistemas de medida utilizados para controlar la posición e inclinación de las tablestacas deben estar en concordancia con la precisión buscada en cada caso y ser aprobados por el Director de las Obras.

5.2.6 Requerimientos especiales

Si el Proyecto plantea condicionantes estrictos en relación con la impermeabilidad de las tablestacas, previamente a su ejecución deberá presentarse al Director de las Obras, para su aprobación, un informe con una descripción detallada de todas las actividades, materiales y procedimientos y ensayos previstos, a efectos de garantizar la misma.

Si existen estructuras o instalaciones sensibles en el entorno de la obra, debe verificarse mediante pruebas de hinca o por experiencias previas, la seguridad de éstas.

5.2.7 Medida y pago

Los tablestacados metálicos se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos en el terreno después de proceder, en su caso, a la operación de enrase.

El abono de los empalmes, por soldadura, de las tablestacas se considerará incluido en el precio del tablestacado, salvo que se especifique lo contrario en el Proyecto.

Si las tablestacas tuvieran que ser hincadas a mayor profundidad de la estipulada en Proyecto, hasta un exceso del cincuenta por ciento (50 por 100), el CONTRATISTA no podrá reclamar variación de los precios unitarios del Contrato por este concepto.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
4.1	TABLESTACAS EN METALICAS $\phi=193\text{mm}$, e=8.33mm, L=4.5m	UN
6.5	MARCOS H	UN

5.3 CONSTRUCCION DE TABLESTACAS EN MADERA REDONDA O TRAVIESAS EN MADERA

5.3.1 Descripción

Esta especificación se refiere a las barreras o tablestacas transversales construidos con varas y estacones en una ladera o cárcava, con el objeto principal de controlar la erosión superficial y procurar la recuperación de la cobertura vegetal.

5.3.2 Materiales

Las tablestacas o barreras de madera se conforman con tablonces de 0.15 m de ancho y estacas, las cuales pueden ser de cualquier especie que se pueda reproducir por estaca en el sitio de instalación.

5.3.3 Ejecución de los Trabajos

Para las barreras vivas los parales deben ser estacones de árboles nacientes de diámetro mínimo de 12 cm ó macanas de madera de igual diámetro, clavados dentro del terreno en una longitud equivalente a la que sobresale de la superficie, la cual debe oscilar entre 0.3 y 0.4 m, de acuerdo con las condiciones del terreno. La separación máxima entre estacas debe ser de 0.5 m.

Cuando la pendiente del terreno sea igual o inferior a 35°, las hileras de barreras deben estar separadas horizontalmente entre 1.5 m y 2.5 m, y en caso de que la pendiente sobrepase éste valor, se debe reducir la distancia a un rango de 0.5 m a 1.5 m. Se debe seguir estrictamente la curva de nivel correspondiente en toda la longitud de la barrera.

Para las cárcavas y barreras vivas los travesaños, cuya función es la de retener o confinar el relleno en enrocado que se haga a espaldas del trincho, deben ser tablonces de madera de 2.5 cm de espesor mínimo o cepas de madera o guadua con diámetro mínimo de 7.5 cm, amarrados a los parales mediante alambre galvanizado de 3 mm de diámetro. No deben quedar espacios entre los travesaños. Sus traslapes se deben hacer siempre junto a uno de los parales. En las cárcavas los travesaños se deben empotrar en las márgenes de la misma en una longitud de 1.0 a 1.5 m.

Se recomienda que las tablestacas sean inmunizadas con las siguientes proporciones aceite quemado (10 galones), formol (1 galon), brea (1Kg) y gasolina (1 litro) antes de ser incadas. En este proceso se recomienda usar tapabocas por el personal encargado de la inmunización.

Una vez instaladas las estructuras de contención construidas con tablas y estacas, se procede al relleno de su espaldar con enrocado, acomodándolo con herramientas menores de tal forma que se reduzcan al máximo los espacios dejados por las rocas y dándole una forma muy somera de canal.

Cuando a juicio de la INTERVENTORIA se considere necesario un relleno aguas arriba del trincho, éste se debe hacer con tierra o sacos rellenos con suelo-cemento. La construcción de los trinchos debe iniciarse de abajo hacia arriba, en forma continua y acomodándose a la forma y pendiente natural del terreno. La INTERVENTORÍA debe determinar la posición y espaciamiento de los trinchos y aprobar, previamente a la iniciación de los trabajos, el sistema de construcción que adopte el CONTRATISTA.

5.3.4 Medida Y Pago

La unidad de medida y pago para los trinchos es el metro cuadrado (UN) de área visible del trincho con aproximación a un decimal, de acuerdo al precio unitario consignado en el formulario de precios para este ítem, el cual debe incluir el suministro, colocación de parales y travesaños, alambre, mano de obra, herramientas y los demás implementos necesarios para la adecuada construcción del trincho. El costo de las excavaciones también debe estar incluido en el precio unitario de este ítem, así como el valor de los rellenos si el material de relleno resulta de la conformación del terreno en que se estén construyendo; de lo contrario (como en el caso de relleno de cárcavas) los rellenos se pagan por separado, de acuerdo con lo especificado en el ítem RELLENOS.

Ítems involucrados

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
6.6	CONSTRUCCIÓN DE TABLESTACAS DE MADERA.	UN

5.4 CONSTRUCCIÓN DE GAVIONES

5.4.1 Descripción

Este trabajo consiste en el transporte, suministro, manejo, almacenamiento e instalación de canastas metálicas, y el suministro, transporte y colocación de material de relleno dentro de las canastas, de acuerdo con los alineamientos, formas y dimensiones y en los sitios indicados en los esquemas del proyecto o determinados por el Interventor.

5.4.2 Materiales Y Equipos

Canastas metálicas

Las canastas metálicas estarán formadas de alambre de hierro galvanizado de triple torsión, con huecos hexagonales de abertura no mayor de diez centímetros (10 cm). El alambre deberá ajustarse a la norma ASTM A-116 o a la ASTM A-856.

Se utilizará alambre galvanizado de diámetro superior a dos milímetros (2 mm), excepto en las aristas y los bordes del gavión que estarán formados por alambres galvanizados cuyo diámetro será, como mínimo, un veinticinco por ciento (25 %) mayor que el del enrejado.

La forma y dimensiones de las canastas serán las señaladas en los esquemas y las especificaciones particulares del proyecto.

5.4.3 Material de relleno

Podrá consistir de canto rodado, material de cantera o material de desecho adecuado, teniendo cuidado de no utilizar materiales que se desintegren por la exposición al agua o a la intemperie, que contengan óxido de hierro, con excesiva alcalinidad con compuestos salinos, cuya composición pueda atacar el alambre de la canasta.

El peso unitario del material deberá ser, cuando menos, de un mil doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (1250 kg/m³).

Deberá cumplir, además, los siguientes requisitos:

5.4.4 Granulometría

El tamaño mínimo de las piedras deberá ser, por lo menos, treinta milímetros (30 mm) mayor que las aberturas de la malla de la canasta.

5.4.5 Resistencia a la abrasión

El desgaste del material al ser sometido a ensayo en la máquina de Los Angeles, según la norma INV E-219, deberá ser inferior a cincuenta por ciento (50%).

5.4.6 Absorción

Su capacidad de absorción de agua será inferior al dos por ciento (2%) en peso. Para determinarla, se fragmentará una muestra representativa de las piedras y se ensayará de acuerdo con la norma INV E-223.

Se requieren, principalmente, equipos para la explotación, procesamiento y transporte del material de relleno; para el transporte de las canastas de alambre; para la eventual adecuación de la superficie sobre la cual se construirán los gaviones, así como herramientas manuales.

5.4.7 Ejecución de los Trabajos

Conformación de la superficie de apoyo

Cuando los gaviones requieran una base firme y lisa para apoyarse, ésta podrá consistir en una simple adecuación del terreno o una cimentación diseñada y construida de acuerdo con los detalles de los esquemas del proyecto.

Colocación de las canastas

Cada canasta deberá ser armada en el sitio de la obra, acuerdo con el detalle de los esquemas del proyecto. Su forma prismática se establecerá con ayuda de palancas u otro medio aceptado por el Interventor.

Relleno

El material de relleno de colocará dentro de la canasta manualmente, de manera que las partículas de menor tamaño queden hacia el centro de ella y las más grandes junto a la malla. Se procurará durante la colocación, que el material quede con la menor cantidad posible de vacíos. Si durante el llenado las canastas pierden su forma, se deberá retirar el material colocado, reparar y reforzar las canastas y volver a colocar el relleno.

Costura y anclaje

Cuando la canasta esté llena, deberá ser cosida y anclada a las canastas adyacentes, con alambre igual al utilizado en la elaboración de éstas.

5.4.8 Recibo Del Trabajo, Precisión Y Tolerancias

Controles

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

Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el CONTRATISTA.

Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación;

Vigilar la regularidad en la producción de los materiales de relleno.

Verificar que el alineamiento, pendientes y dimensiones de la obra se ajusten a su diseño.

Medir las cantidades de obra ejecutadas a su satisfacción, por el CONTRATISTA.

El Interventor aprobará los trabajos si la malla y el material de relleno satisfacen las exigencias de los esquemas y de esta especificación y si la estructura construida se ajusta a los alineamientos, pendientes y secciones indicados en los documentos del proyecto o modificados por él.

En caso de deficiencias de los materiales o de la ejecución de la obra, el CONTRATISTA deberá acometer, a su costa, las correcciones necesarias de acuerdo con las instrucciones del Interventor, a plena satisfacción de éste.

5.4.9 Medida y forma de Pago

La unidad de medida será el metro cúbico (m³), aproximado al décimo de metro cúbico, de gaviones fabricados y colocados a satisfacción del Interventor.

El volumen se determinará sumando los volúmenes de las canastas correctamente colocadas de acuerdo con los esquemas y las instrucciones del Interventor.

No se medirán cantidades en exceso de las recién indicadas.

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

Si los documentos del proyecto contemplan que la preparación de la superficie de apoyo de los gaviones consiste en una adecuación simple del terreno, su costo deberá quedar incluido dentro del precio unitario de los gaviones.

Ítems involucrados

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
6.3	CONSTRUCCIÓN DE GAVIONES	M3

5.5 CABEZOTES Y ALETAS

5.5.1 Descripción

Esta estructura se constituye en la obra de descarga del flujo de las tuberías proyectadas, según lo indicado en los planos o lo que ordene el CONTRATANTE.

5.5.2 Alcance

El trabajo incluye la localización y replanteo de la obra, la construcción de un solado de material granular compactado con una placa de concreto de 3000 psi a partir de la cual se armarán las aletas con ladrillo tolete y se pañetará con mortero o concreto de 2000 psi.

5.5.3 Método y procedimientos de construcción

Inicialmente se excavará la zona proyectada para la construcción, hasta la cota presentada en los planos con previa aprobación de la INTERVENTORIA, se colocará un recebo de protección de 20 cm de espesor donde se fundirá una placa de concreto de 3000 psi reforzada con malla electrosoldada de 15cm x 15cm y $\phi=5$ mm.

Los muros laterales o aletas serán construidos en ladrillo tolete sentado con mortero 1:2 de cemento impermeabilizado 1:3 Sika 1 y arena lavada de peña a no ser que la entidad contratante indique otro material. Interiormente se pañetarán con el mismo mortero de pega,

con los espesores mostrados en planos, adicionalmente se colocará una malla electrosoldada de 15cm x 15cm y $\phi=5\text{mm}$ en la cara interior; al comenzar el fraguado del pañete este se esmaltará con cemento puro y llana metálica.

Las dimensiones y especificaciones de instalación son las indicadas en los planos de diseño. El CONTRATISTA, previamente al inicio de los muros laterales y la instalación de las tuberías, solicitará la autorización del INTERVENTOR. Igualmente, una vez realizadas las excavaciones.

5.5.4 Materiales

Concreto: f'c a los 28 días 3000 psi, impermeabilizado

Mortero: concreto de 2000 psi

Material granular compactado

Malla electrosoldada 15cmx15cm $\phi=5\text{mm}$

5.5.5 Medida y pago

Será el número de unidad de cabezote y aletas según el plano y las especificaciones recibidas a satisfacción por parte del interventor. El pago se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos.

Ítems involucrados

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
5.12	CABEZOTE DE ENTREGA	UN

ESPECIFICACIÓN 6 EMPRADIZACIÓN DE TALUDES

6.1 ALCANCE

Esta especificación es aplicable a los trabajos de empradización con cespedón para la protección del talud de la erosión.

6.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL TRABAJO

La superficie a empradizar debe prepararse dejándola a la rasante estipulada en planos, con una pendiente mínima hacia el sitio de desagüe de 1%, libre de protuberancias o depresiones que tiendan a impedir el buen drenaje de la superficie retirando todas las piedras de más de 1.5" de diámetro, palos, plásticos, metal y otros objetos reprochables según la INTERVENTORÍA.

Se extenderá una capa de por lo menos 5 cm de tierra fértil procedente de tierra cultivada o de los trabajos de excavación según criterio de la INTERVENTORÍA por lo cual se debe disponer en un montón en sitio adecuado la capa de tierra fértil al momento de la excavación, con fin de ser utilizada con sustrato de fundación de la capa vegetal proyectada. Antes de proceder a la siembra debe ararse la superficie e incorporarse los abonos 19-26-5 a razón de 750 gramos de nitrógeno por cada 100 m² de superficie o del tipo 18-18-18 a razón de 2 Kg. por cada 100m². En caso de utilizar humus la proporción de abono varía entre 300 y 70 g/m² de la parte superior a la parte inferior del talud.

En las siembras debe garantizarse una germinación del 80% (este proceso solo será utilizado si existe el tiempo disponible para obtener los resultados). En las implantaciones de cespedones se debe lograr un cubrimiento del 95%, estos cespedones deben ser cosechados y arrancados con máquina en cuadros aproximados de 45x65 cm en un solo pedazo y un solo espesor evitando todo daño a las raíces.

No se deben aceptar cespedones extraídos con azadón.

En el transporte se debe proteger el material para que no haya daños por las corrientes de aire quemaduras del viento, secado o cualquier otra causa.

En zonas pendientadas los cespedones deben ser sujetos al piso con estacas y hasta que esta precaución sea suficiente momento en el cual se retirarán dichas estacas, una vez colocados los cespedones se conformarán con golpes de maceta o rodillo manual o mecánico.

Las uniones entre cespedones deben ser llenadas con una mezcla de arena tipo guamo y humus de lombriz en proporción 8:2.

La superficie deberá quedar nivelada y sin protuberancias.

Limpeza Final

Una vez terminados los trabajos, el CONTRATISTA deberá efectuar la limpieza del área y el retiro de material sobrante a juicio del la INTERVENTORIA.

6.3 RECIBO DEL TRABAJO, PRECISIÓN Y TOLERANCIA

El trabajo se recibirá cuando esté acorde con lo especificado y lo señalado en los planos y aprobado por la INTERVENTORIA y que a juicio no altere la calidad final de las obras.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias deberán ser corregidas por el CONTRATISTA, por su propia cuenta, a plena satisfacción del CONTRATISTA.

6.4 MEDICION, ITEM Y UNIDAD DE PAGO

Pago

Se medirá por metro cuadrado de superficie engramada y el precio incluye todos los costos directos e indirectos que impliquen la correcta ejecución de la labor. **No se pagará transporte de tierra negra para la empradización, por lo cual se debe proteger la capa orgánica existente de las excavaciones para ser reutilizada.**

Ítems Involucrados

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
61.	EMPRADIZACIÓN DE TALUDES	M2

ESPECIFICACIÓN 7 TRANSPORTE DE MATERIALES VARIOS

7.1 ALCANCE

Incluye los trabajos de transporte de los materiales necesarios para la construcción de las obras, como las estructuras de protección, contención y drenaje desde Bogotá hasta los corregimientos de Betania y/o La Unión.

7.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL TRABAJO

Este trabajo consiste en transportar los materiales requeridos para la realización de los trabajos indicados en los planos del proyecto como concreto, tablestacas en madera, tablestacas metálicas, cunetas, canales disipadores, trincheras drenantes, filtros, tuberías, cajas de paso, gaviones, etc.

El transporte de los materiales se realiza entre Bogotá y el corregimiento de Betania a una distancia de 45 km y de Bogotá hasta el corregimiento de La Unión situado a una distancia de 75 km debido a la facilidad que existe en la capital de conseguir los materiales necesarios para las obras recomendadas.

En el transporte se debe proteger el material con las medidas de seguridad apropiadas para que no haya daños por las corrientes de aire, quemaduras del viento, secado o cualquier otra causa, con el fin de reducir inconvenientes.

7.3 RECIBO DEL TRABAJO, PRECISIÓN Y TOLERANCIA

El trabajo se recibirá cuando esté acorde con lo especificado y señalado en los planos y cantidades de obra con previa aprobado por el la INTERVENTORIA y que a juicio no altere la calidad final de las obras.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias deberán ser corregidas por el CONTRATISTA, por su propia cuenta, a plena satisfacción de la INTERVENTORIA.

7.4 MEDICION, ITEM Y UNIDAD DE PAGO

Pago

El pago del transporte de los materiales varios se medirá por metro cúbico (M3) bien sea para el trayecto de 45 km (Corregimiento de Betania) o 75 km (Corregimiento de La Unión) y se realizará de acuerdo con el respectivo precio unitario consignado en el cuadro de cantidades de obra y precios unitarios para esta actividad, el precio incluye todos los costos directos e

indirectos que impliquen la correcta ejecución de la labor y en general todos aquellos trabajos requeridos para realizar la actividad a satisfacción de la INTERVENTORÍA y el CONTRATANTE.

Ítems Involucrados

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
	TRANSPORTE DE MATERIAL (75 KM)	M3
	TRANSPORTE DE MATERIAL (45 KM)	M3