OBJETO

CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE MITIGACIÓN EN EL SECTOR CRISTAL BAJO PRODUCTO DE LA DECLARATORIA DE CALAMIDAD PÚBLICA DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, SANTANDER

ANEXO: APÉNDICE A - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ALCALDÍA DE BUCARAMANGA

Secretaría de Infraestructura

Bucaramanga, 2025

TABLA DE CONTENIDO

1. PRELIMINARES 8

1.1 REPLANTEO, CONTROL Y MEDICIÓN DE LA OBRA 8
1.1.1 Generalidades 8
1.1.2 Medida 8
1.1.3 Equipos y materiales 8
1.1.4 Medición y pago 8
1.1.5 Ítem de pago 8
1.2 DESMONTE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS 9
1.2.1 Generalidades 9
1.2.2 Clasificación 9
1.2.3 Materiales 9
1.2.4 Equipo 9
1.2.5 Ejecución de los trabajos 9
1.2.6 Orden de las operaciones 11
1.2.7 Limitaciones de ejecución 11
1.2.8 Manejo ambiental 11
1.2.9 Condiciones para el recibo de los trabajos 11
1.2.10 Unidad de medida 12
1.2.11 Forma de pago 12
1.2.12 Ítem de pago 13
1.3 REMOCIÓN DE ESPECIES VEGETALES H-10M 14
1.3.1 Generalidades 14
1.3.2 Clasificación 14
1.3.3 Materiales 14
1.3.4 Equipo 14
1.3.5 Ejecución de trabajos 15
1.3.6 Remoción total o parcial de especies vegetales 15
1.3.7 Manejo ambiental 17
1.3.8 Medida 18
1.3.9 Forma de pago 18
1.3.10 Ítem de pago 18
1.4 CERRAMIENTO EN LONA VERDE Y POSTE DE MADERA 19
1.4.1 Generalidades 19
1.4.2 Materiales 19
1.4.3 Forma de pago 19
1.4.4 Ítem de pago 19
1.5 CAMPAMENTO 20
1.5.1 Generalidades 20
1.5.2 Medida 21
1.5.3 Forma de pago 21
1.5.4 Ítem de pago 22
1.6 VALLA TIPO 1A (5,0 M X 2,80M) 23
1.6.1 Generalidades 23
1.6.2 Materiales y equipo 23
1.6.3 Medida y forma de pago 23
1.6.4 Ítem de pago 23
1.7 RETIRO DE BASURAS Y ESCOMBROS 24
1.7.1 Generalidades 24
1.7.2 Materiales 24

1.7.3 Equipo *24*
1.7.4 Ejecución de los trabajos *24*
1.7.5 Condiciones para el recibo de los trabajos *24*
1.7.6 Unidad de medida *25*
1.7.7 Forma de pago *25*
1.7.8 Ítem de pago *25*
1.8 BOMBEO CON MOTOBOMBA DE 4” 26
1.8.1 Generalidades *26*
1.8.2 Características *26*
1.8.3 Medida *26*
1.8.4 Forma de pago *26*
1.8.5 Ítem de pago *26*
1.9 RETIRO MATERIAL JARILLON 27
1.9.1 Generalidades *27*
1.9.2 Características *27*
1.9.3 Medida *27*
1.9.4 Forma de pago *27*
1.9.5 Ítem de pago *27*
2. MOVIMIENTOS DE TIERRA 28
2.1 EXCAVACIONES VARIAS EN ROCA EN SECO 28
2.1.1 Objeto *28*
2.1.2 Alcance de los Trabajos *28*
2.1.3 Retiros *28*
2.1.4 Normas de Construcción *28*
2.1.5 Excavaciones en Tajo Abierto *30*
2.1.6 Características del Material por Excavar *31*
2.1.7 Acceso y Señales *31*
2.1.8 Disposición de los Materiales *31*
2.1.9 Medida *32*
2.1.10 Forma de Pago *32*
2.2 EXCAVACIONES EN MATERIAL GRANULAR A CUALQUIER PROFUNDIDAD 33
2.2.1 Objeto *33*
2.2.2 Alcance de los Trabajos *33*
2.2.3 Retiros *33*
2.2.4 Normas de Construcción *34*
2.2.5 Excavaciones en Tajo Abierto *35*
2.2.6 Características del Material por Excavar *35*
2.2.7 Acceso y Señales *36*
2.2.8 Disposición de los Materiales *36*
2.2.9 Medida *36*
2.2.10 Forma de Pago *37*
2.3 RELLENOS PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL GRANULAR TIPO SBG (INCLUYE ACARREO) 37
2.3.1 Generalidades *37*
2.3.2 Materiales *38*
2.3.3 Materiales Granulares Tipo SBG-BG *38*
2.3.4 Equipo *38*
2.3.5 Medida *39*
2.3.6 Forma de Pago *39*
2.3.7 Ítem de Pago *39*

2.4 TRANSPORTE DE MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRESTAMOS PARA DISTANCIAS MAYORES DE MIL METROS (1.000M) MEDIDO A PARTIR DE CIEN METROS (100M) (INCLUYE CONFORMACIÓN DE BOTADERO) 40
2.4.1 Generalidades 40
2.4.2 Materiales 40
2.4.3 Materiales provenientes de derrumbes 40
2.4.4 Equipo 40
2.4.5 Ejecución de los trabajos 41
2.4.6 Condiciones para el recibo de los trabajos 41
2.4.7 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias 41
2.4.8 Medida 41
2.4.9 Forma de pago 42
2.4.10 Ítem de pago 42
2.5 CONFORMACIÓN ESTRUCTURA DEL JARILLON 43
2.5.1 Descripción 43
2.5.2 Extensión del trabajo 43
2.5.3 Materiales 43
2.5.4 Preparación del terreno 43
2.5.5 Medida 43
2.5.6 Forma de pago 43
2.5.7 Ítem de pago 43
2.6 REPARACIÓN ESTRUCTURAS DE GAVIONES EXISTENTES 43
2.6.1 Descripción 43
2.6.2 Materiales 43
2.6.3 Medida 44
2.6.4 Forma de pago 44
2.6.5 Ítem de pago 44
2.7 DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO 44
2.7.1 Descripción 44
2.7.2 Materiales 44
2.7.3 Medida 45
2.7.4 Forma de pago 45
2.7.5 Ítem de pago 45

3. ESTRUCTURAS 46

3.1.1 CONCRETOS DE 4000 PARA CUNETAS Y CANALES 46
3.1.2 Forma de pago 53
3.1.2 RECUBRIMIENTO DE GAVIONES EN CONCRETO DE 3000 PSI (ESPESOR MINIMO DE 12,5 CM) 54
3.1.3 Dispositivos para dosificación y mezcla 57
3.1.4 Equipo 57
3.1.5 Preparación de superficies 58
3.1.6 Aplicación 58
3.1.7 Curado del concreto 59
3.1.8 Tolerancias 60
3.1.9 Medida 61
3.1.10 Forma de pago 61
3.1.11 Ítem de pago 62
3.2 ACEROS 63
3.2.1 ACERO DE REFUERZO Fy 4200 MPa 63
3.2.2 Ejecución de trabajos 64

3.2.3 Manejo ambiental....68
3.2.4 Condiciones para el recibo de los trabajos....68
3.2.5 Medida....69
3.2.6 Forma de pago....69
3.2.7 Ítem de pago....70
4. ESTABILIZACIÓN DE TALUDES....71
4.1 GAVIONES EN MALLA ELECTROSOLDADA DE CUERPO 2X1X1....71
4.1.1 Descripción....71
4.1.2 Materiales....71
4.1.3 Equipo....73
4.1.4 Ejecución de los trabajos....73
4.1.5 Limitaciones en la ejecución....74
4.1.6 Manejo ambiental....74
4.1.7 Medida....74
4.1.8 Forma de pago....74
4.1.9 Ítem de pago....75
4.2 CONCRETO CICLOPEO 3500 PSI (35% RAJON, 65% CONCRETO 3500 PSI)....75
4.2.1 Trabajos preliminares....75
4.2.2 Materiales....75
4.2.3 Diseño de Mezcla....76
4.2.4 Ensayos....76
4.2.5 Dispositivos para dosificación y mezcla....78
4.2.6 Equipo....78
4.2.7 Preparación de superficies....79
4.2.8 Aplicación....79
4.2.9 Curado del concreto....80
4.2.10 Tolerancias....81
4.2.11 Medida....82
4.2.12 Forma de pago....82
4.2.13 Ítem de pago....83
4.3 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TELA GEOTEXTIL NT-2500....83
4.3.1 Generalidades....83
4.3.2 Materiales....83
4.3.3 Especificaciones....83
4.3.4 Equipo....84
4.3.5 Construcción....84
4.3.6 Gestión Ambiental....85
4.3.7 Medida....85
4.3.8 Forma de pago....86
4.3.9 Ítem de pago....86
4.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC ESTRUCTURAL DE D= 36"....86
4.4.1 Generalidades....86
4.4.2 Requisitos generales....86
4.4.3 Medida y forma de pago....87
4.5 SUMINISTRO E INSTALACION TUBERÍA PVC ESTRUCTURAL DE D=200 MM....88
4.5.1 Generalidades....88
4.5.2 Requisitos generales....88
4.5.3 Medida y forma de pago....89
4.6 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC DE D= 6" INCLUYE EXCAVACION Y RELLENO....90
4.6.1 Generalidades....90

4.6.2 Requisitos generales *90*
4.6.3 Medida y forma de pago *91*
4.7 MANTO TERRACTRAC TRM 50 92
4.7.1 Descripción *92*
4.7.2 Equipo *92*
4.7.3 Materiales *92*
4.7.4 Medida y Pago *92*
5. PLANES DE MANEJO 93
5.1 IMPLEMENTACIÓN LINEAMIENTOS AMBIENTALES 93
5.2 PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO 94
6. ACTUALIZACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS 97
6.1 ACTUALIZACION Y/O AJUSTES A LOS DISEÑOS 97

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Límites de aéreas para desmonte y Limpieza 10
Tabla 4.Tolerancias generales 52
Tabla 5. Masa de las barras por unidad de longitud (Diámetros basados en octavos de pulgada) 63
Tabla 6. Masa de las barras por unidad de longitud (Diámetros basados en milímetros). 63
Tabla 7. Diámetro mínimo de doblamiento 65

1. PRELIMINARES

1.1 REPLANTEO, CONTROL Y MEDICIÓN DE LA OBRA

1.1.1 Generalidades

La siguiente especificación es tomada del capítulo 5.1.05 del “Manual de Especificaciones Técnicas de empresa pública de alcantarillado de Santander S.A. E.S.P. (EMPAS)”.

Consiste en la localización, nivelación, control y medición de las obras por ejecutar, realizadas por medio de una comisión de topografía, siguiendo las referencias del proyecto y con la previa aprobación del Interventor, de tal manera que ocupen la posición indicada con relación a las edificaciones existentes y las condiciones establecidas en los planos.

Se entiende por comisión de topografía aquel grupo humano que, con el apoyo del equipo topográfico convencional de precisión, esté en capacidad técnica de realizar las labores de que trata esta especificación.

El CONTRATISTA deberá evaluar el costo del personal, materiales y equipos solicitados en los formatos de Análisis de Precios Unitarios que hacen parte de los Pliegos de Condiciones, teniendo en cuenta que el replanteo, control y medición de la obra se hará durante todo el plazo del Contrato y que la utilización de la comisión de topografía podrá ser exigida por la Interventoría en cualquier momento.

La aprobación por parte del Interventor a los trabajos topográficos no releva al CONTRATISTA de su responsabilidad al cometer errores de localización o nivelación en uno o varios tramos de la obra.

La localización del proyecto se apoyará en los sistemas altimétricos y planimétrico suministrados por la Interventoría.

El error de cierre en centímetros para la nivelación no debe ser superior a la raíz cuadrada de la longitud de la línea de nivel, expresando dicha longitud en kilómetros.

1.1.2 Medida

La medida de los trabajos que comprende este ítem, ejecutados bajo el alcance mencionado en el numeral anterior, se hará en por metro cuadrado (m2).

1.1.3 Equipos y materiales

Para la correcta localización y replanteo de la obra se requiere una estación de topografía, un equipo de nivelación y estacas, pintura, tachuelas e hilo de referencia para la localización de las obras a ejecutar.

1.1.4 Medición y pago

La localización y replanteo se pagará al Contratista por metro cuadrado (m2), de acuerdo al área a replantear. Dicho precio unitario deberá incluir la mano de obra, los materiales, los equipos, y los costos directos e indirectos requeridos para la correcta ejecución de las actividades, durante todo el plazo del Contrato.

1.1.5 Ítem de pago

Replanteo, control y medición de la obra metro cuadrado (m2).

1.2 DESMONTE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS

1.2.1 Generalidades

La siguiente especificación es tomada del capítulo 200-13 de las “Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras 2013”.

Este trabajo consiste en el desmonte y limpieza del terreno natural en las áreas que ocuparán las obras del proyecto vial y las zonas o fajas laterales reservadas para la vía, que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.

El trabajo incluye el retiro y la disposición final afuera de la zona del proyecto, en el carrasco con una distancia aproximada de 20 km, de todos los materiales provenientes de las operaciones de desmonte y limpieza, previa autorización del Interventor, atendiendo las normas y disposiciones legales vigentes.

1.2.2 Clasificación

1.2.2.1 Desmonte y Limpieza en zonas no boscosas

Comprende el desraíce y la limpieza en zonas cubiertas de pastos, rastrojo, maleza, escombros, cultivos y arbustos.

También comprende la remoción total de árboles aislados o grupos de árboles dentro de superficies que no presenten características de bosque continuo.

1.2.3 Materiales

Los materiales obtenidos como resultado de la ejecución de los trabajos de desmonte y limpieza, se dispondrán de acuerdo con lo establecido en las Especificaciones del INVIAS 2007.

1.2.4 Equipo

El equipo empleado para la ejecución de los trabajos de desmonte y limpieza deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere la aprobación previa del Interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y su eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de esta especificación.

1.2.5 Ejecución de los trabajos

- **Desmonte y Limpieza**

Los trabajos de desmonte y limpieza se deberán efectuar en todas las zonas señaladas en los planos o indicadas por el Interventor y de acuerdo con procedimientos aprobados por éste, tomando las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad satisfactorias. Salvo que los documentos del proyecto indiquen algo diferente, dichas zonas deberán abarcar, como mínimo, los límites indicados en la

Tabla 1.

Por ningún motivo se permitirá el procedimiento de desmonte mediante quema, así sea controlada. Tampoco se permitirá el uso de herbicidas sin previo permiso de la autoridad ambiental competente.

Para evitar daños en las propiedades adyacentes o en los árboles que deban permanecer en su lugar, se procurará que los árboles que han de ser derribados caigan en el centro de la zona objeto de limpieza, troceándolos por su copa y tronco progresivamente, cuando así lo exija el Interventor.

Las ramas de los árboles que se extiendan sobre el área que, según el proyecto, vaya a estar ocupada por la corona de la vía, deberán ser cortadas o podadas para dejar un claro mínimo de seis metros (6 m), a partir del borde de la superficie de la misma.

Tabla 1. Límites de aéreas para desmonte y Limpieza
Fuente: Instituto Nacional de Vías (INVIAS),2013

TIPO DE ZONA	LÍMITE ÁREA
Áreas de fundación de terraplenes.	Hasta 1.00 m más afuera del pie del terraplén.
Áreas de excavación.	Hasta 1.00 m más afuera de los bordes superiores.
Fajas de emplazamiento de canales, zanjas y otras obras de drenaje.	Hasta 0.50 m más afuera de las Líneas de borde.
Áreas de excavación para fundaciones de estructuras.	Hasta 1.00 m más afuera de las líneas de excavación.
Áreas de emplazamiento de las cercas que delimitan la faja de derecho de vía.	En 1.00 m de ancho.
Áreas de cauce de escurrimientos naturales.	Toda el área dentro de los límites definidos por el proyecto.

- **Remoción de tocones y raíces**

En aquellas áreas donde se deban efectuar trabajos de excavación, todos los troncos, raíces y otros materiales inconvenientes, deberán ser removidos hasta una profundidad no menor de sesenta centímetros (60 cm), contados desde la superficie de la subrasante del proyecto.

En las áreas que vayan a servir de base de terraplenes o estructuras de contención o drenaje, los tocones, raíces de más de diez centímetros (10 cm) de diámetro y demás materiales inconvenientes, se deberán eliminar hasta una profundidad no menor de treinta centímetros (30 cm) por debajo de la superficie que se deba descubrir de acuerdo con las necesidades del proyecto y a juicio del Interventor.

Todos los troncos que estén en la zona del proyecto, pero por fuera de las áreas de excavación, terraplenes o estructuras, se podrán cortar a ras del suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con el suelo que haya quedado al descubierto al hacer la limpieza y éste se conformará y apisonará hasta obtener un grado de compactación similar al del terreno adyacente y hasta que la superficie se ajuste a la del terreno circundante.

- **Descapote**

El volumen de la capa vegetal que se remueva al efectuar el desmonte y la limpieza no deberá ser incluido dentro del trabajo objeto del presente Artículo. Dicho trabajo se encontrará cubierto por el Artículo 210, “Excavación de la explanación, canales y préstamos” de las “Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras 2013”.

- **Remoción y disposición de materiales**

Los árboles talados que sean susceptibles de aprovechamiento, deberán ser despojados de sus ramas y cortados en trozos de tamaño conveniente, los que deberán ser apilados debidamente a lo largo de la zona de derecho de vía, disponiéndose posteriormente según lo apruebe el Interventor.

El resto de los materiales provenientes del desmonte y la limpieza deberá ser retirado del lugar de los trabajos y transportado y depositado en los lugares establecidos en los documentos del proyecto o señalados por el Interventor, donde dichos materiales deberán ser enterrados convenientemente, extendiéndolos en capas dispuestas de forma que se reduzca al mínimo la formación de huecos. Cada capa se deberá cubrir o mezclar con suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior se deben extender al menos treinta centímetros (30 cm) de suelo compactado adecuadamente, de tal manera que la acción de los elementos naturales no pueda dejarlos al descubierto. Estos materiales no se extenderán en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

El trabajo de trasplante de especies vegetales que deban ser conservadas (que incluye remoción, traslado y plantación en otro sitio) será cubierto por el Artículo 203, "Trasplante de árboles" de las “Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras 2013”.

1.2.6 Orden de las operaciones

Los trabajos de desmonte y limpieza se deben efectuar con anterioridad al inicio de las operaciones de explanación. En cuantos dichos trabajos lo permitan, y antes de disturbar con maquinaria la capa vegetal, se deberán levantar secciones transversales del terreno original, las cuales servirán para determinar los volúmenes de la capa vegetal y del movimiento de tierra. Si después de ejecutados el desmonte y la limpieza, la vegetación vuelve a crecer por motivos imputables al Constructor, éste deberá efectuar una nueva limpieza, sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías, antes de realizar la operación constructiva subsiguiente.

1.2.7 Limitaciones de ejecución

Los trabajos se deberán realizar en condiciones de luz solar.

1.2.8 Manejo ambiental

Cuando la autoridad competente lo permita, la materia vegetal inservible y los demás desechos del desmonte y limpieza se podrán quemar en un momento oportuno y de una manera apropiada para prevenir la propagación del fuego. El Constructor será responsable tanto de obtener el permiso para la quema, como de cualquier conflagración que resulte de dicho proceso.

Por ningún motivo se permitirá que los materiales de desecho se incorporen en la construcción de los terraplenes, ni disponerlos a la vista en las zonas o fajas laterales reservadas para la vía, ni en sitios donde puedan ocasionar perjuicios ambientales.

Tampoco se permitirá el uso de explosivos para la remoción de la vegetación.

1.2.9 Condiciones para el recibo de los trabajos

- **Controles**

Durante la ejecución de los trabajos, se adelantarán los siguientes controles principales:

- Verificar que el Constructor disponga de todos los permisos requeridos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo empleado en la ejecución de los trabajos.

- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos de ejecución de los trabajos.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Comprobar que la disposición de los materiales obtenidos de los trabajos de desmonte y limpieza se ajuste a las exigencias de la presente especificación y todas las disposiciones legales vigentes
- Señalar todos los árboles que deban quedar de pie y ordenar las medidas para evitar que sean dañados.

El Constructor aplicará las acciones y los procedimientos constructivos recomendados en los respectivos estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales, y el Interventor velará por su cumplimiento.

El Interventor medirá las áreas en las que se ejecuten los trabajos en acuerdo a esta especificación.

- **Condiciones específicas para el recibo y tolerancia**

La actividad de desmonte y limpieza se considerará terminada cuando la zona quede despejada para permitir que se continúe con las siguientes actividades de la construcción. Para efectos de medida y pago, el Interventor únicamente controlará las zonas donde el desmonte y la limpieza se realicen en una longitud no mayor de un kilómetro (1 km) adelante del frente de la explanación.

1.2.10 Unidad de medida

La unidad de medida del área desmontada y limpiada será el metro cuadrado (m2), en su proyección horizontal, aproximada al décimo de metro cuadrado, de área desmontada y limpiada satisfactoriamente dentro de las zonas señaladas en los planos o autorizadas por el Interventor. No se incluirán en la medida las áreas correspondientes a las calzadas de vías existentes.

Tampoco se medirán las áreas desmontadas y limpiadas en zonas de préstamos o de canteras y otras fuentes de materiales que se encuentren localizadas fuera de la zona del proyecto, ni aquellas que el Constructor haya despejado por conveniencia propia, tales como vías de acceso, vías para acarreos, campamentos, instalaciones o depósitos de materiales.

1.2.11 Forma de pago

El pago del desmonte y limpieza se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a plena satisfacción por el Interventor.

El precio deberá cubrir todos los costos de desmontar, destroncar, desraizar, rellenar y compactar los huecos de tocones; y disponer los materiales sobrantes de manera uniforme en los sitios aprobados por el Interventor. El precio unitario deberá cubrir, además, el cargue, transporte y descargue y debida disposición de estos materiales, así como la mano de obra, herramientas, equipo necesario para la ejecución de los trabajos y la obtención de todos los permisos requeridos y los costos de administración, imprevistos y utilidad del Constructor.

El pago por concepto de desmonte y limpieza se hará independientemente del correspondiente a la excavación o el descapote en los mismos sitios, aun cuando los dos trabajos se ejecuten en una sola operación.

El pago por concepto de desmonte y limpieza se hará independientemente del correspondiente a la excavación o el descapote en los mismos sitios, aun cuando los dos trabajos se ejecuten en una sola operación.

1.2.12 Ítem de pago

Desmonte y limpieza de zonas no boscosas	Metro cuadrado (m2)

1.3 REMOCIÓN DE ESPECIES VEGETALES H-10M

1.3.1 Generalidades

La siguiente especificación es tomada del capítulo 201-13 de las “Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras 2013”

Este trabajo consiste en la remoción, cargue, transporte, descargue y disposición final de especies vegetales H<=10 m, en las áreas aprobadas por el Interventor. Incluye:

- Retiro, cambio, restauración o protección de las instalaciones de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto;
- Manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes;
- Remoción de cercas de alambre y otros obstáculos;
- Remoción de especies vegetales que no van a ser trasplantadas y que no se encuentren dentro de áreas que son objeto de trabajos de desmonte y limpieza;
- Suministro, colocación y conformación del material de relleno para zanjas, fosos y hoyos resultantes de los trabajos, de acuerdo con los planos y las instrucciones del Interventor.

El trabajo de remoción de especies vegetales situadas en áreas que son objeto de trabajos de desmonte y limpieza será cubierto por el Artículo 200, “Desmonte y Limpieza” de las “Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras 2013”.

El trabajo remoción de especies vegetales que van a ser trasplantadas será cubierto por el Artículo 203, "Trasplante de árboles" de las “Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras 2013”.

1.3.2 Clasificación

La demolición total o parcial y la remoción de estructuras y obstáculos, se clasificarán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Remoción de especies vegetales.
- Remoción de cercas de alambre.
- Remoción de obstáculos.

1.3.3 Materiales

Los materiales provenientes de la remoción que, a juicio del Interventor, sean aptos para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas del proyecto, se deberán utilizar para este fin.

El material que suministre el Constructor para el relleno de las zanjas, fosos y hoyos resultantes de los trabajos, deberá tener la aprobación previa del Interventor.

1.3.4 Equipo

Los equipos que emplee el Constructor en esta actividad deberán tener la aprobación previa del Interventor y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo.

Para remover estructuras, especies vegetales, obstáculos, cercas y conducciones de servicios y demás elementos considerados en el presente Artículo, se deberán utilizar equipos que no les produzcan daño, de acuerdo con procedimientos aprobados por el Interventor.

1.3.5 Ejecución de trabajos

1.3.5.1 Generalidades

Antes de iniciar los trabajos de remoción de especies vegetales, el Constructor deberá elaborar un estudio de demolición en el cual se deberán definir como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación;
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los armazones y cimbras necesarios;
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas;
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno;
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición;
- Medios de evacuación y definición de zonas de disposición de los productos de la demolición;
- Cronogramas de trabajos;
- Pautas de control;
- Medidas de seguridad y salud.

El Constructor deberá colocar señales y luces que indiquen, durante el día y la noche, los lugares donde se realicen trabajos de demolición o remoción, de acuerdo con las disposiciones vigentes, y será responsable de mantener la vía transitable, cuando ello se requiera.

Los trabajos se deberán efectuar en tal forma que produzcan la menor molestia posible a los habitantes de las zonas próximas a la obra y a los usuarios de la vía materia del contrato, cuando ésta permanezca abierta al tránsito durante la construcción.

Si los trabajos aquí descritos afectan el tránsito normal en la vía objeto del contrato y en sus intersecciones, el Constructor será el responsable de mantenerlo adecuadamente, de acuerdo con las disposiciones y reglamentaciones vigentes del Ministerio de Transporte y del Instituto Nacional de Vías.

Si los trabajos implican la interrupción de los servicios públicos (energía, cable, gas, teléfono, acueducto, alcantarillado), conductos de combustible, ferrocarriles u otros modos de transporte, el Constructor deberá coordinar y colaborar con las entidades encargadas del mantenimiento de tales servicios, para que las interrupciones sean mínimas.

Todos los procedimientos aplicados en el desarrollo de los trabajos de demolición y remoción deberán ceñirse a las exigencias del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y a las del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente.

1.3.6 Remoción total o parcial de especies vegetales

1.3.6.1 Remoción de especies vegetales

Los árboles talados que sean susceptibles de aprovechamiento, deberán ser despojados de sus ramas y cortados en trozos de tamaño conveniente, los que deberán ser apilados debidamente a lo largo de la zona de derecho de vía, disponiéndose posteriormente según lo apruebe el Interventor.

El resto de los materiales resultantes de la remoción de especies vegetales deberá ser retirado del lugar de los trabajos y transportado y depositado en los lugares establecidos en los documentos del proyecto o señalados por el Interventor, donde dichos materiales deberán ser

enterrados convenientemente, extendiéndolos en capas dispuestas de forma que se reduzca al mínimo la formación de huecos. Cada capa se deberá cubrir o mezclar con suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior se deben extender al menos treinta centímetros (30 cm) de suelo compactado adecuadamente, de tal manera que la acción de los elementos naturales no pueda dejarlos al descubierto. Estos materiales no se extenderán en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

En las áreas que vayan a servir de base de terraplenes o estructuras de cualquier tipo, los tocones, raíces de más de diez centímetros (10 cm) de diámetro y demás materiales inconvenientes, se deberán eliminar hasta la profundidad que se indique en los documentos del proyecto, la cual no será menor de treinta centímetros (30 cm) por debajo del nivel apoyo de los terraplenes, de las estructuras o de los rellenos de cimentación de éstas.

Todos los troncos que estén en la zona del proyecto, pero por fuera de las áreas de excavación, terraplenes o estructuras, se podrán cortar a ras del suelo, si los documentos del proyecto no especifican otra cosa.

Las cavidades o depresiones resultantes de los trabajos de remoción de especies vegetales se deberán rellenar hasta el nivel del terreno circundante y, si éstas se encuentran dentro de los límites de un terraplén o debajo de la subrasante, el relleno se deberá compactar de acuerdo con los requisitos aplicables del Artículo 220, "Terraplenes" de las “Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras 2013”.

El trabajo de trasplante de especies vegetales que deban ser conservadas (que incluye remoción, traslado y plantación en otro sitio) será cubierto por el Artículo 203, "Trasplante de árboles" de las “Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras 2013”.

1.3.6.2 Remoción de cercas de alambre

El Constructor deberá remover, trasladar y reinstalar las cercas de alambre en los nuevos emplazamientos, cuando ello esté considerado en los documentos del proyecto o lo señale el Interventor. El traslado se deberá realizar evitando maltratos innecesarios a las partes que sean manipuladas o transportadas. Si la reinstalación no está prevista, los elementos removidos se ubicarán en los sitios que defina el Interventor.

El relleno de los espacios dejados por los postes removidos y que no sean ocupados por las obras proyectadas, se realizará con un material similar al circundante.

1.3.6.3 Remoción de obstáculos

Según se muestre en los planos o en las especificaciones particulares, el Constructor deberá eliminar, retirar o recolocar obstáculos individuales tales como postes de kilometraje, señales, monumentos y otros. Cuando ellos no se deban remover, el Constructor deberá tener especial cuidado, a efecto de protegerlos contra cualquier daño y proporcionar e instalar las defensas apropiadas que se indiquen en los documentos citados o sean autorizadas por el Interventor.

1.3.6.4 Disposición de los materiales

A juicio del Interventor y de acuerdo con sus instrucciones al respecto, los materiales de las edificaciones o estructuras demolidas, que sean aptos y necesarios para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas laterales del proyecto, se deberán utilizar para ese fin. Salvo que los documentos del proyecto contemplen lo contrario, todos los demás materiales provenientes de estructuras demolidas quedarán de propiedad del Constructor, quien deberá trasladarlos o disponerlos fuera de la zona de la vía, en un lapso no mayor a 24 horas después

de efectuada la demolición, con procedimientos adecuados y en los sitios aprobados por el Interventor.

Los elementos que deban ser almacenados según lo establezcan los planos o las especificaciones particulares, se trasladarán al sitio establecido en ellos y se dispondrán de la manera que resulte apropiada para el Interventor.
Los elementos que deban ser relocalizados se deberán trasladar al sitio de nueva ubicación que indiquen los planos, donde se montarán de manera que se garantice su correcto funcionamiento.

1.3.6.5 Limitaciones en la ejecución

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

1.3.7 Manejo ambiental

Todas las labores de demolición, remoción y disposición de materiales se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

- Condiciones para el recibo de los trabajos

1.3.7.1 Controles

Durante la ejecución de los trabajos, se adelantarán los siguientes controles principales:

- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo empleado en la ejecución de los trabajos;
- Verificar la eficiencia y la seguridad de los procedimientos de ejecución de los trabajos;
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo;

El Interventor verificará que el Constructor disponga de todos los permisos requeridos.

El Interventor identificará todos los elementos que deban ser removidos; así mismo, señalará los elementos que deban permanecer en el sitio y ordenará las medidas para evitar que ellos sean dañados.

El Interventor medirá, para efectos de pago, el trabajo ejecutado por el Constructor de acuerdo con la presente especificación.

1.3.7.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

El Interventor considerará terminados los trabajos de demolición y remoción cuando la zona donde ellos se hayan realizado quede despejada, de manera que permita continuar con las otras actividades programadas, y los materiales sobrantes hayan sido adecuadamente dispuestos de acuerdo con lo que establece la presente especificación.

En general, en caso de que por el uso de procedimientos inadecuados resultará dañado o removido cualquier elemento que no esté contemplado en el proyecto, será de cargo y costo del Constructor la reposición de éste a entera satisfacción del Interventor.

1.3.8 Medida

1.3.8.1 Remoción de especies vegetales

Se medirá y se pagará por unidad (und) de especie vegetal removida, actividad debidamente ejecutada de acuerdo a las ejecuciones de trabajo establecidas en estas especificaciones.
El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

1.3.9 Forma de pago

La unidad de pago de esta actividad se realizará en unidad (und), debidamente revisada y aprobada por interventoría de acuerdo a como se estipula en las condiciones específicas para el recibo de esta misma.

1.3.10 Ítem de pago

Remoción de especies vegetales h-10m	Unidad (UND)

1.4 CERRAMIENTO EN LONA VERDE Y POSTE DE MADERA

1.4.1 Generalidades

Ejecución de cerramientos provisionales y perimetrales para facilitar el control de cada casa a intervenir y las labores de obra. El cerramiento deberá ser fácilmente desmontable para facilitar el ingreso de materiales a cada casa en ejecución. se debe localizar en cada reja que tenga dominio visual contra el hall principal del bloque CAE 8.

Comprenden el suministro, transporte y colocación de cerramiento provisional en tela de polipropileno Verde de h=2,00m de altura, incluye madera de soporte y listones de 5x10cm distanciadas cada 0.70 metros, anclados con material de sitio en área a intervenir.

1.4.2 Materiales

• Tela de polipropileno Verde
• Durmiente Ordinario de madera de 3 ms.
• Cerco ordinario 3m.
• Varas de clavo.
• Puntilla de 2” C.C.
• Excavación manual con retiro.

1.4.3 Forma de pago

Se medirá y pagará por metros lineales (ml) de cerramiento provisional, debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: Materiales, Equipos, Mano de Obra y Transporte.

1.4.4 Ítem de pago

Cerramiento en lona verde y Poste de Madero	Metro lineal (ML)

1.5 CAMPAMENTO

1.5.1 Generalidades

La siguiente especificación es tomada del capítulo 5.1.04 del "Manual de Especificaciones Técnicas de empresa pública de alcantarillado de Santander S.A. E.S.P. (EMPAS)"

El Contratista construirá el campamento de acuerdo con las especificaciones que se dan a continuación:

- **Localización**

El Contratista proveerá, mantendrá y manejará por medio de una dirección competente, los campamentos y servicios que sean necesarios para la seguridad de los elementos almacenados y el alojamiento, la alimentación y la comodidad de su personal. La localización, construcción, manejo, señalización y mantenimiento de estos campamentos y servicios se someterán a la aprobación de la Interventoría. El Contratista deberá disponer el campamento en un área donde se ocasione la menor afectación a la cotidianidad de los residentes de la zona y el ecosistema existente.

Si el Contratista usa terrenos de propiedad privada para campamentos u otras construcciones, serán dé cuenta de este todas las negociaciones necesarias con el propietario, así como el pago de arrendamientos, readecuación, y otros gastos que ello implique.

Mínimo veinte (20) días antes de la fecha en que el Contratista desee empezar a trabajar en cualquier aspecto de los campamentos y servicios, presentara al interventor asignado a la obra, planos y especificaciones detalladas para determinar la conveniencia de las construcciones y su conformidad con estas especificaciones.

- **Abastecimiento de agua y protección contra incendios**

Los campamentos del Contratista estarán provistos de abastecimiento de agua para uso doméstico y defensa contra incendio. El Contratista suministrara todas las tuberías, accesorios, hidrantes, tanques y todos los otros materiales e implementos necesarios para construir, operar y mantener servicios de agua completos.

Todas las tuberías que crucen o vayan por lugares sujetos a tráfico se enterraran a una profundidad mínima de 60 cm, para impedir que los vehículos las averíen. El Contratista deberá proveer un número suficiente de extintores para incendio, localizados estratégicamente sobre toda el área y especialmente en los sitios en donde sea mayor el riesgo.

El número, tipo y localización de los extintores de incendio deberá someterse a la aprobación del Interventor. El Contratista deberá proveer suficiente agua potable tanto en los campamentos como en el sitio mismo de la obra.

a. Disposición de residuos líquidos y sólidos, emisión de gases, material particulado y control de ruido

Las aguas servidas provenientes de los campamentos serán conectadas provisionalmente al sistema de alcantarillado sanitario del sector de la obra, en caso de no ser factible esta conexión, se implementará una solución individual debidamente autorizada por la autoridad ambiental. Las aguas de escorrentía superficial se drenarán al sistema de alcantarillado pluvial del sector o directamente al cauce natural más cercano mediante el adecuado manejo de pendientes y/o de drenajes menores.

Contratista e Interventoría deberán definir al inicio de la obra el tipo de recipientes y distribución dentro del campamento para el manejo de los diferentes tipos de basura que se generan en las diferentes áreas (oficinas, casino, almacén, etc.), e implementar su adecuada disposición final. Con el propósito de disminuir la ocurrencia de contaminación del aire durante la construcción del proyecto, es indispensable que se tomen las acciones sobre prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de la calidad del aire.

- **Reglamento de los campamentos**

El Contratista será responsable del mantenimiento, de la sanidad, la seguridad y del orden en sus campamentos y en la obra; y con tal fin tramitara los permisos de ocupación a que haya lugar y de acuerdo con la distribución de espacios que realice, efectuara un estudio sobre los riesgos de la movilización de sus equipos y el diario paso de ellos por las rutas del proyecto y la comunidad; establecer la ubicación exacta de los hospitales y centros regionales de salud a los cuales conducirán a los heridos graves o a los que presenten heridas especiales como quemaduras, cortaduras, fracturas, luxaciones, etc. y empleara policías, vigilantes y otras personas según sea necesario. Las personas no autorizadas no serán admitidas ni en los campamentos, ni en las obras. Las normas de policía se someterán a la aprobación de las autoridades competentes. El Contratista deberá mantener permanentemente servicios de primeros auxilios para el personal, con las medicinas e implementos necesarios para atender los posibles accidentes que se presenten en este tipo de obra y coordinar el procedimiento a seguir según el estudio de riesgos.

Este servicio de primeros auxilios deberá estar supervigilado por un empleado con buena práctica en enfermería quien será responsable por el cumplimiento de las normas de sanidad en los campamentos y trabajos del Contratista y por el mantenimiento correcto de los equipos, implementos y medicinas necesarios para atender los casos de accidentes.

El campamento estará dotado de señalización reglamentaria, informativa y preventiva de acuerdo a los planos, y manejo mínimo de tal manera que se garantice la seguridad de los trabajadores, peatones y tráfico vehicular. Los materiales, herramientas y equipos no pueden estar al alcance de peatones, y/o personal ajeno a la obra.
El Contratista deberá garantizar en todos los casos que el lavado y mantenimiento de vehículos no debe realizarse en los campamentos ni trazados del sistema de alcantarillado, se debe realizar en lugares adecuados para tal fin, tales como servitecas y lavaderos autorizados.

Una vez terminadas las obras, los campamentos deberán ser desmantelados y las áreas se recuperarán, componiendo el paisaje.

1.5.2 Medida

La totalidad de las edificaciones, servicios y manejo que realice el Contratista con el objeto de suministrar alojamiento, alimentación, comodidad para el personal y/o almacenar materiales y equipo a utilizar en la obra, serán medidos en forma global.

1.5.3 Forma de pago

El pago por el suministro de todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra, requeridos para la construcción, la adecuada señalización y manejo, y disposición final del campamento se hará según la suma global consignada en el formulario de precios del Contrato para el ítem CAMPAMENTOS. El Contratista no tendrá derecho a ninguna modificación en el precio global estipulado por razón de modificaciones requeridas en sus instalaciones durante el transcurso del trabajo, mejoras o instalaciones adicionales.

En el evento que en el formulario de precios unitarios y cantidades de obra no se contemple el ítem CAMPAMENTOS, su valor no se pagará y su costo deberá incluirse dentro de los costos administrativos o los indirectos de los restantes ítems que conforman el proyecto.

1.5.4 Ítem de pago

Campamento	UNIDAD (und)

1.6 VALLA TIPO 1A (5,0 M X 2,80M)

1.6.1 Generalidades

Al comienzo de la obra, y a medida que avance la misma, el contratista deberá suministrar e instalar en los sitios indicados y con las recomendaciones dadas por la secretaria de infraestructura y/o la interventoría, en cuanto a tamaño, contenido, proporciones, formas y tipos de letra, la valla de identificación de obra. Se construirá e instalará según diseño, especificaciones y sitio definidos por la secretaria de infraestructura y/o la interventoría, en módulos de lámina calibre 22 o en vinilo colocados en torrecillas metálicas ancladas al terreno o a canecas metálicas debidamente lastradas y señalizadas.

1.6.2 Materiales y equipo

Valla en lámina cal 22 o vinilo, correas metálicas, concreto 17.2 Mpa (2500 psi); Herramienta menor: palas, carretas.

1.6.3 Medida y forma de pago

La unidad de medida será por unidad (UND) útil, por una sola cara, debidamente autorizada, fabricada, instalada y aprobada por la Interventoría. El precio incluye lámina cal 22, pintura de la lámina o vinilo de las medidas de tipo 1-A (5.00M*2.8 M), correas metálicas necesarias, mano de obra, herramienta y demás costos directos e indirectos.

1.6.4 Ítem de pago

Valla tipo 1A (5,0 M X 2,80M) UNIDAD (UND)

1.7 RETIRO DE BASURAS Y ESCOMBROS

1.7.1 Generalidades

Este trabajo consiste en el retiro de basuras y escombros provenientes del desabombe y de la explanación, necesarias para la construcción de las obras.

Esta especificación no es aplicable al retiro de líquidos, productos manufacturados, elementos industriales, ni al de agregados pétreos, mezclas asfálticas, materiales para la construcción de los pavimentos rígidos, obras de concreto hidráulico y de drenaje se tuvo en consideración para el retiro de basuras y escombros de 18,5 Km.

1.7.2 Materiales

1.7.2.1 Materiales provenientes del desbombe y de la explanación

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes del desabombe y explanación, para su utilización o desecho.

Incluye, también, los materiales provenientes de la remoción de la capa vegetal o desmonte y otros materiales blandos, orgánicos y objetables, provenientes de las áreas en donde se vayan a realizar las obras propuestas.

1.7.2.2 Materiales provenientes de derrumbes

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes del desplazamiento de taludes o del terreno natural, depositados sobre una vía existente o en construcción.

1.7.3 Equipo

Los vehículos para el retiro de materiales estarán sujetos a la aprobación del Interventor y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Ningún equipo de los utilizados por el constructor podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas por las disposiciones legales vigentes al respecto.

1.7.4 Ejecución de los trabajos

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

1.7.5 Condiciones para el recibo de los trabajos

- **Controles**

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor efectuará los siguientes controles principales:
- Exigir al Constructor la limpieza de la superficie en caso de contaminación atribuible a la circulación de los vehículos empleados para el transporte de los materiales. Si la limpieza no fuere suficiente, el constructor deberá remover la capa correspondiente y reconstruirla de acuerdo con la respectiva especificación, a su costa.
- Determinar la ruta para el transporte al sitio de utilización o acopio de los materiales, siguiendo el recorrido más corto y seguro posible.

- **Condiciones específicas para el recibo y tolerancias**

El Interventor sólo medirá la cantidad en volumen de los materiales autorizados de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y sus instrucciones.

1.7.6 Unidad de medida

Las unidades de medida para el retiro de basuras y escombros serán en metro cubico (m3).

1.7.7 Forma de pago

El pago de las cantidades del volumen de materiales determinados en la forma indicada anteriormente, se hará al precio unitario pactado en el contrato, por unidad de medida, conforme a lo establecido en esta especificación y a las instrucciones del Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, acarreo y, en general, todo costo relacionado para ejecutar correctamente los trabajos aquí contemplados.

1.7.8 Ítem de pago

Retiro de basuras y escombros	Metro cubico (m3)

1.8 BOMBEO CON MOTOBOMBA DE 4”

1.8.1 Generalidades

El agua de escorrentía debe en lo posible, desviarse antes de que penetre el área del deslizamiento, el objetivo principal del control de aguas superficiales es mejorar la estabilidad, reduciendo la infiltración, evitando la erosión y disminuir los niveles freáticos que están presentes en las excavaciones donde se pretenden construir la cimentación del muro en gavión

1.8.2 Características

- Para el correcto diseño de las obras de control y drenaje superficial, se debe hacer un análisis detallado de la información hidrológica existente para determinar lo más exactamente posible el agua máxima esperada.
- El control superficial se hace para disminuir la presión de poros y de esa forma, aumentar la resistencia al corte, eliminar las fuerzas hidrostáticas desestabilizantes y mejorar el factor de seguridad de las superficies de falla por debajo del nivel de agua.
- Se debe tener en obra equipos de bombeo con capacidad de 4” con disponibilidad completa a la ejecución del proyecto, se debe contar con los accesorios necesarios y herramientas para el correcto uso de esta actividad.

1.8.3 Medida

El control de aguas superficiales será medido por **horas**, se le reconocerá al contratista un stand-by de 4 horas por día por la disposición completa de los equipos en determinado caso que no se utilicen los equipos.

1.8.4 Forma de pago

El control de aguas superficiales será medida según el numeral anterior, dentro del pago se incluirá todo concepto de herramientas menores, equipos, y mano de obra necesaria para su ejecución, se pagará al contratista al precio unitario fijado en el formulario de precios del Contrato, para el ítem correspondiente.

1.8.5 Ítem de pago

Bombeo con moto bomba de 4” Hora (Hr)

1.9 RETIRO MATERIAL JARILLON

1.9.1 Generalidades

El material denominado Jarillón deberá ser retirado del lugar de trabajo y transportado y depositado en el lugar establecido en los documentos del proyecto y señalados por el Interventor. (BOTADERO AUTORIZADO).

Estos materiales no serán ubicados en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua, ni donde puedan contaminar otros materiales.

1.9.2 Características

Este material fue ubicado para permitir el desarrollo del proyecto, facilitar los trabajos constructivos, evitando así la filtración de agua hacia las áreas a intervenir, será retirado al momento de culminar las obras establecidas en los documentos, con aprobación del interventor.

El trabajo incluye el retiro y disposición final en botadero, ubicado fuera de la zona del proyecto, con previa autorización del Interventor, atendiendo las normas y disposiciones legales vigentes.

1.9.3 Medida

El retiro de material denominado Jarillón es medido en **metros cúbicos (M3)** y determinados por las especificaciones indicadas.

1.9.4 Forma de pago

El retiro de material Jarillón es medido según el numeral anterior, y se pagará al contratista al precio unitario fijado en el formulario de precios del Contrato, para el ítem correspondiente.

1.9.5 Ítem de pago

Retiro de Material Jarillón	Metro cubico (M3)

2. MOVIMIENTOS DE TIERRA

2.1 EXCAVACIONES VARIAS EN ROCA EN SECO

2.1.1 Objeto

Esta especificación comprende las exigencias mínimas para la ejecución tanto de las excavaciones con acarreo libre, como de las excavaciones sin acarreo libre y la construcción de entibados que sean necesarios para la construcción de las obras.

2.1.2 Alcance de los Trabajos

La presente especificación da normas para las siguientes clases de excavación:

a) Excavaciones en zanja
b) Excavaciones en zanja para alcantarillado, con o sin entibados.
c) Excavaciones en zanja para construcción de filtros de desecación y drenaje, con o sin entibados.
d) Excavaciones para la cimentación de estructuras, rellenos, etc.
e) Excavaciones a tajo abierto
f) Excavaciones a tajo abierto en cauces
g) Excavaciones a tajo abierto en taludes
h) Excavaciones a tajo abierto para estructuras

Los siguientes trabajos se considerarán implícitamente incluidos dentro del alcance tanto de las excavaciones con acarreo libre como de las excavaciones sin acarreo libre.

a) Las vallas y señales para seguridad en la zona donde se efectúen los trabajos.
b) Los trabajos correspondientes al uso de explosivos.
c) La reparación de conexiones domiciliarias y redes de servicios públicos que se dañen los trabajos de excavación de zanjas para alcantarillados.
d) La adecuada disposición de los materiales.
e) Para la excavación sin acarreo libre, quedará incluido el transporte y disposición del material a una distancia máxima de 12.50 m, medidos desde el centro de gravedad del sitio de excavación hasta el centro de gravedad del lugar de utilización, banco de almacenamiento o botadero.
f) Para las excavaciones con acarreo libre, quedará incluido además el acarreo libre cargue y transporte dentro de la distancia de acarreo libre, como se indica en la Especificación

2.1.3 Retiros

a) Los siguientes trabajos quedarán excluidos, tanto para las excavaciones con acarreo libre como para las excavaciones sin acarreo libre.
b) Las excavaciones efectuadas en bancos de préstamo de materiales.
c) El sobre acarreo del material producto de la excavación, determinado según la especificación RETIROS.
d) Las excavaciones realizadas por fuera de las líneas de proyecto definidas en los planos o por el Interventor, las cuales se considerarán como sobreexcavaciones.
e) Para las excavaciones sin acarreo libre, quedará excluido además el acarreo libre, como se define en la especificación ACARREOS.

2.1.4 Normas de Construcción

Las siguientes disposiciones mínimas deberán tenerse en cuenta en todo tipo de excavaciones:

a) Las operaciones de excavación se harán respetando en unas todas las dimensiones indicadas en los planos u ordenadas por el Interventor.
b) El Interventor, si lo considera del caso, podrá modificar las líneas y taludes de excavación por solicitud del Contratista. Si se aprueba la solicitud del Contratista, el

Interventor debe hacerlo por escrito, mediante un acta aceptada por el Subdirector Técnico, en la cual se fijen los nuevos límites de excavación, se indiquen las razones de tal modificación y se califique si la cantidad adicional de excavaciones se considerará como sobreexcavación o como obra adicional.

c) Las excavaciones para cimentaciones deben llevarse hasta obtener un piso de cimentación que satisfaga al Interventor, aunque el nivel así obtenido sea inferior al indicado en los planos.
d) El Contratista debe tomar todas las precauciones necesarias para controlar la estabilidad de los taludes de excavación, así como de los terrenos vecinos.
e) La sobreexcavación será sufragada a su costa por el Contratista, así como el relleno posterior que sea necesario ejecutar, de acuerdo con las indicaciones del Interventor y los materiales escogidos por éste.

2.1.4.1 Excavaciones de zanja para cimentación

- **Generalidades**

Las zanjas deberán excavarse a lo largo de los alineamientos y según las secciones y rasantes que se indiquen en los planos o las que autorice por escrito el Interventor., a menos que en los planos se especifique algo diferente o el Interventor autorice lo contrario por escrito.

- **Profundidad de excavación**

Las excavaciones a máquina deben llevarse hasta una profundidad máxima de 4 metros por encima de la cota de excavación final hasta el nivel especificado de cimentación.

- **Ancho de excavación para zanjas**

El ancho de excavación para las zanjas será siempre igual al especificado en los planos La tolerancia nunca debe ser mayor de ± 10% del ancho especificado en los planos o el que autorice por escrito el Interventor. El exceso determinado de acuerdo con esta especificación será tratado como sobreexcavación.

- **Estabilidad-Entibados-Protección de zanjas**

Cuando el Contratista considere indispensable entibar una excavación para preservar la estabilidad de las áreas vecinas a la zanja, o para prevenir accidentes de sus propios trabajadores y poder adelantar en forma apropiada la excavación, deberá solicitar la autorización del Interventor para el respectivo entibado, presentándole esquemas detallados del sistema que se propone emplear.

El Interventor deberá autorizar por escrito los entibados, cuando a su juicio sean indispensables para ejecutar las excavaciones, señalando claramente las abscisas y profundidades entre las cuales aprueba entibar la zanja. Cuando el Interventor considere que el trabajo puede avanzar satisfactoriamente sin necesidad de hacer entibados, o éstos pueden reemplazarse por otras precauciones y medidas que deben efectuarse por cuenta del Contratista, como un eficiente control de aguas, negará su autorización.

En cualquier caso, el Contratista será el único responsable por cualesquiera daños o perjuicios que se produzcan con motivo de los trabajos, si a juicio de la Interventoría hubiere podido prevenirlos o evitarlos en alguna forma, de manera que la no autorización para entibar, no releva al Contratista de las responsabilidades que sobrevengan por efecto de derrumbes y/o deslizamientos.

Se aprobará precios pactados para los conceptos de: EXCAVACIONES EN TIERRA CON ENTIBADOS y EXCAVACIONES EN MATERIAL GRANULAR CON ENTIBADOS, cuando el Interventor haya autorizado por escrito los entibados, cuando éstos a juicio del mismo hayan reunido las condiciones o características necesarias para cumplir satisfactoriamente la función de entibamiento, y cuando dicho entibamiento sea necesario por inestabilidad del terreno únicamente. Si no se cumplen todas estas condiciones, el entibado será a costa del Contratista.

En el caso de presentarse derrumbes y deslizamientos en las zanjas, se aplicarán las especificaciones correspondientes a DERRUMBES y DESLIZAMIENTOS.

Las excavaciones para la cimentación deberán hacerse de acuerdo con las secciones dadas en los planos y de acuerdo con un plano aprobado por el Interventor, empleando equipos de excavación apropiados, cuidando siempre de no alterar las condiciones de estabilidad del terreno y/o estructuras e instalaciones existentes.

Las excavaciones se perfilarán de tal manera que ninguna saliente del terreno interfiera con la construcción de la estructura.

Cuando los taludes o la base de las excavaciones vayan a recibir vaciado directo de concreto, deberán ser pulidos hasta las líneas o niveles indicados en los planos o autorizados por el Interventor, y la excavación deberá hacerse con la menor anticipación posible a la construcción de la estructura.
Cuando las superficies de las excavaciones no vayan a quedar en contacto directo con las superficies de concreto, y las líneas de excavación no se hayan determinado en los planos, se hará la excavación con las dimensiones que, a juicio del Interventor, permitan la colocación de las formaletas.

2.1.5 Excavaciones en Tajo Abierto

Las excavaciones a tajo abierto para rectificación de cauces, vías, corte y/o perforación de taludes, etc; se harán utilizando el equipo apropiado para obtener las secciones especificadas en los planos, las autorizadas por el Interventor, o aquéllas que se requieran para garantizar la estabilidad de los taludes resultantes.

Todas las zonas en donde se efectúen las excavaciones deberán ser descapotadas previamente.

El Contratista debe remover y reemplazar los materiales que haya disgregado o removido innecesariamente, sustituyéndolos por otro material adecuado.

2.1.6 Características del Material por Excavar
Toda excavación se deberá clasificar dentro de uno de los siguientes ítems:

a) Excavación en tierra.
b) Excavación en material granular.
c) Excavación en roca.
d) Excavación bajo agua

- **Excavaciones en roca.**

Se considerarán como roca, para efectos de pago, todas aquellas piedras o peñascos con tamaños mayores o iguales de cincuenta y tres (53) centímetros (21 pulgadas) en su menor dimensión, o todas aquellas formaciones o mantos naturales provenientes de la agregación natural de granos minerales conectados mediante fuerzas cohesivas permanentes y de gran intensidad.

Sin embargo, será requisito para clasificar un material como roca, que éste tenga dureza y contextura tal, que no pueda ser aflojado o resquebrajado con herramientas de mano y/o que sólo pueda removerse con el uso de la maquinaria pesada convencional para esta clase de material o con la utilización previa de explosivos, cuñas o barrenos.

Cuando sea necesario emplear explosivos para efectuar las excavaciones, el Contratista se deberá regir por lo estipulado en la especificación EXPLOSIVOS.

2.1.7 Acceso y Señales
El Contratista proveerá vigilantes para proteger a los habitantes y animales de posibles accidentes en los sitios que determine el Interventor.

El Contratista deberá dejar completamente accesibles los hidrantes, cajas de válvulas de acueducto, cajas de inspección de los teléfonos, etc. Los sumideros existentes deben ser protegidos adecuadamente para que sus bocas no se obstruyan con la tierra de las excavaciones.

Se entiende que la negligencia, descuido o incumplimiento del Contratista en lo que respecta a accesos o señales para la protección de personas, vehículos o animales, lo harán responsable ante el Municipio y/o ante terceros por los perjuicios que puedan ocasionarse.

2.1.8 Disposición de los Materiales
Cuando los materiales producto de las excavaciones llenen los requisitos para ser utilizados en rellenos o terraplenes, deberán colocarse lateralmente a las excavaciones, o en sitios previamente determinados por el Interventor, para formar bancos de almacenamiento, o en el propio lugar en que vayan a ser utilizados.

Cuando el Contratista no atienda esta disposición o deje perder, por no disponer debidamente protegidos los materiales atrás indicados, la Interventoría calculará los volúmenes de rellenos comunes en zanja o terraplenes en los cuales hubieran podido utilizarse tales materiales, y considerará que dichos volúmenes fueron suministrados por el Municipio al Contratista.

En el caso de que los materiales producto de las excavaciones no sean utilizables, el Interventor ordenará llevar estos materiales a los sitios de botadero previamente determinados por él.

Los materiales colocados lateralmente a las excavaciones o en bancos de almacenamiento o en botaderos, deben ser nivelados o compactados o apilados (en el caso de materiales de desperdicio) de acuerdo con las indicaciones escritas por el Interventor.

Los sobreacarreos a que haya lugar para la disposición de materiales, se pagarán de acuerdo con la especificación RETIROS.

2.1.9 Medida

La unidad de medida de las excavaciones varias será el metro cubico (m3), aproximado al metro cubico completo, de material excavado en su posición original, determinado dentro y hasta las líneas de pago indicadas en los planos y en esta especificación o autorización por el interventor, o las que se requieran según la configuración del terreno, calculando dichas áreas, desde las secciones transversales del terreno, tomadas antes de la ejecución de la excavación, o los niveles dejados por la excavación a tajo abierto en el evento que ésta la preceda, hasta las secciones correspondientes definidas en el proyecto, con las modificaciones que por inestabilidad de los taludes haya autorizado por escrito el Interventor.

A medida que se vayan ejecutando las excavaciones, el Interventor irá determinando el tipo de material encontrado para posteriormente calcular el volumen correspondiente a cada clase de material que entra en la composición del volumen total.

La clasificación de acuerdo con las características del material se hará, por consiguiente, cada vez que haya variaciones en el tipo de material excavado. El tramo de máxima longitud para efectos de esta clasificación será de 200 metros. También para efectos de pago, la Interventoría determinará las profundidades de excavación, y anotará las abscisas y cotas de nivel entre las cuales se tengan entibados previamente autorizados por el Interventor, y debidamente aprobados por éste.

Cuando la tierra se encuentre entremezclada con el material granular en una proporción igual o menor al 20% del volumen total considerado, en tal forma que no pueda ser excavado por separado, todo el material se considerará como MATERIAL GRANULAR.

Cuando la tierra o el material granular se encuentren entremezclados con la roca, en una proporción igual o menor al 20% del volumen total considerado, todo el material se considerará como ROCA.

En el caso de que el Contratista efectúe excavaciones por fuera de las líneas del proyecto, o de las que haya autorizado por escrito el Interventor, se procederá a tratarlas como SOBREEXCAVACION.

Para fines de pago no se medirán las sobreexcavaciones, ni aquellos volúmenes de excavación cuyos materiales no hayan sido correctamente dispuestos, la clasificación de las excavaciones y la estimación de porcentajes la efectuará el Interventor en el terreno.

2.1.10 Forma de Pago

El trabajo de excavaciones varias en roca en seco se pagará al precio unitario de contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con el proyecto, la presente especificación y las instrucciones del Interventor, para la respectiva clase de excavación, ejecutada satisfactoriamente y aceptada por éste, Las excavaciones medidas y clasificadas de acuerdo con lo prescrito en esta especificación, (o sea de acuerdo con las profundidades, el empleo de entibados aprobados

por el Interventor, la clasificación de los materiales y los acarreos libres que se hubiesen presentado) serán pagadas al Contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de precios de la propuesta para los siguientes ítems:

2.1.10.1 Ítem de Pago

Excavaciones varias en roca en seco	Metro cubico (M3)

2.2 EXCAVACIONES EN MATERIAL GRANULAR A CUALQUIER PROFUNDIDAD

2.2.1 Objeto

Esta especificación comprende las exigencias mínimas para la ejecución tanto de las excavaciones con acarreo libre, como de las excavaciones sin acarreo libre y la construcción de entibados que sean necesarios para la construcción de las obras.

2.2.2 Alcance de los Trabajos

La presente especificación da normas para las siguientes clases de excavación:

i) Excavaciones en zanja
j) Excavaciones en zanja para alcantarillado, con o sin entibados.
k) Excavaciones en zanja para construcción de filtros de desecación y drenaje, con o sin entibados.
l) Excavaciones para la cimentación de estructuras, rellenos, etc.
m) Excavaciones a tajo abierto
n) Excavaciones a tajo abierto en cauces
o) Excavaciones a tajo abierto en taludes
p) Excavaciones a tajo abierto para estructuras

Los siguientes trabajos se considerarán implícitamente incluidos dentro del alcance tanto de las excavaciones con acarreo libre como de las excavaciones sin acarreo libre.

g) Las vallas y señales para seguridad en la zona donde se efectúen los trabajos.
h) Los trabajos correspondientes al uso de explosivos.
i) La reparación de conexiones domiciliarias y redes de servicios públicos que se dañen los trabajos de excavación de zanjas para alcantarillados.
j) La adecuada disposición de los materiales.
k) Para la excavación sin acarreo libre, quedará incluido el transporte y disposición del material a una distancia máxima de 12.50 m, medidos desde el centro de gravedad del sitio de excavación hasta el centro de gravedad del lugar de utilización, banco de almacenamiento o botadero.
l) Para las excavaciones con acarreo libre, quedará incluido además el acarreo libre cargue y transporte dentro de la distancia de acarreo libre, como se indica en la Especificación

2.2.3 Retiros

f) Los siguientes trabajos quedarán excluidos, tanto para las excavaciones con acarreo libre como para las excavaciones sin acarreo libre.
g) Las excavaciones efectuadas en bancos de préstamo de materiales.
h) El sobre acarreo del material producto de la excavación, determinado según la especificación RETIROS.
i) Las excavaciones realizadas por fuera de las líneas de proyecto definidas en los planos o por el Interventor, las cuales se considerarán como sobreexcavaciones.
j) Para las excavaciones sin acarreo libre, quedará excluido además el acarreo libre, como se define en la especificación ACARREOS.

2.2.4 Normas de Construcción

Las siguientes disposiciones mínimas deberán tenerse en cuenta en todo tipo de excavaciones:

f) Las operaciones de excavación se harán respetando en unas todas las dimensiones indicadas en los planos u ordenadas por el Interventor.
g) El Interventor, si lo considera del caso, podrá modificar las líneas y taludes de excavación por solicitud del Contratista. Si se aprueba la solicitud del Contratista, el Interventor debe hacerlo por escrito, mediante un acta aceptada por el Subdirector Técnico, en la cual se fijen los nuevos límites de excavación, se indiquen las razones de tal modificación y se califique si la cantidad adicional de excavaciones se considerará como sobreexcavación o como obra adicional.
h) Las excavaciones para cimentaciones deben llevarse hasta obtener un piso de cimentación que satisfaga al Interventor, aunque el nivel así obtenido sea inferior al indicado en los planos.
i) El Contratista debe tomar todas las precauciones necesarias para controlar la estabilidad de los taludes de excavación, así como de los terrenos vecinos.
j) La sobreexcavación será sufragada a su costa por el Contratista, así como el relleno posterior que sea necesario ejecutar, de acuerdo con las indicaciones del Interventor y los materiales escogidos por éste.

2.2.4.1 Excavaciones de zanja para cimentación

- **Generalidades**

Las zanjas deberán excavarse a lo largo de los alineamientos y según las secciones y rasantes que se indiquen en los planos o las que autorice por escrito el Interventor., a menos que en los planos se especifique algo diferente o el Interventor autorice lo contrario por escrito.

- **Profundidad de excavación**

Las excavaciones a máquina deben llevarse hasta una profundidad máxima de 4 metros por encima de la cota de excavación final hasta el nivel especificado de cimentación.

- **Ancho de excavación para zanjas**

El ancho de excavación para las zanjas será siempre igual al especificado en los planos La tolerancia nunca debe ser mayor de ± 10% del ancho especificado en los planos o el que autorice por escrito el Interventor. El exceso determinado de acuerdo con esta especificación será tratado como sobreexcavación.

- **Estabilidad-Entibados-Protección de zanjas**

Cuando el Contratista considere indispensable entibar una excavación para preservar la estabilidad de las áreas vecinas a la zanja, o para prevenir accidentes de sus propios trabajadores y poder adelantar en forma apropiada la excavación, deberá solicitar la autorización del Interventor para el respectivo entibado, presentándole esquemas detallados del sistema que se propone emplear.

El Interventor deberá autorizar por escrito los entibados, cuando a su juicio sean indispensables para ejecutar las excavaciones, señalando claramente las abscisas y profundidades entre las cuales aprueba entibar la zanja. Cuando el Interventor considere que el trabajo puede avanzar satisfactoriamente sin necesidad de hacer entibados, o éstos pueden reemplazarse por otras precauciones y medidas que deben efectuarse por cuenta del Contratista, como un eficiente control de aguas, negará su autorización.

En cualquier caso, el Contratista será el único responsable por cualesquiera daños o perjuicios que se produzcan con motivo de los trabajos, si a juicio de la Interventoría hubiere podido prevenirlos o evitarlos en alguna forma, de manera que la no autorización para entibar, no releva al Contratista de las responsabilidades que sobrevengan por efecto de derrumbes y/o deslizamientos.

Se aprobará precios pactados para los conceptos de: EXCAVACIONES EN TIERRA CON ENTIBADOS y EXCAVACIONES EN MATERIAL GRANULAR CON ENTIBADOS, cuando el Interventor haya autorizado por escrito los entibados, cuando éstos a juicio del mismo hayan reunido las condiciones o características necesarias para cumplir satisfactoriamente la función de entibamiento, y cuando dicho entibamiento sea necesario por inestabilidad del terreno únicamente. Si no se cumplen todas estas condiciones, el entibado será a costa del Contratista.

En el caso de presentarse derrumbes y deslizamientos en las zanjas, se aplicarán las especificaciones correspondientes a DERRUMBES y DESLIZAMIENTOS.

Las excavaciones para la cimentación deberán hacerse de acuerdo con las secciones dadas en los planos y de acuerdo con un plano aprobado por el Interventor, empleando equipos de excavación apropiados, cuidando siempre de no alterar las condiciones de estabilidad del terreno y/o estructuras e instalaciones existentes.

Las excavaciones se perfilarán de tal manera que ninguna saliente del terreno interfiera con la construcción de la estructura.

Cuando los taludes o la base de las excavaciones vayan a recibir vaciado directo de concreto, deberán ser pulidos hasta las líneas o niveles indicados en los planos o autorizados por el Interventor, y la excavación deberá hacerse con la menor anticipación posible a la construcción de la estructura.
Cuando las superficies de las excavaciones no vayan a quedar en contacto directo con las superficies de concreto, y las líneas de excavación no se hayan determinado en los planos, se hará la excavación con las dimensiones que, a juicio del Interventor, permitan la colocación de las formaletas.

2.2.5 Excavaciones en Tajo Abierto

Las excavaciones a tajo abierto para rectificación de cauces, vías, corte y/o perforación de taludes, etc; se harán utilizando el equipo apropiado para obtener las secciones especificadas en los planos, las autorizadas por el Interventor, o aquéllas que se requieran para garantizar la estabilidad de los taludes resultantes.

Todas las zonas en donde se efectúen las excavaciones deberán ser descapotadas previamente.

El Contratista debe remover y reemplazar los materiales que haya disgregado o removido innecesariamente, sustituyéndolos por otro material adecuado.

2.2.6 Características del Material por Excavar

Toda excavación se deberá clasificar dentro de uno de los siguientes ítems:

e) Excavación en tierra.
f) Excavación en material granular.
g) Excavación en roca.
h) Excavación bajo agua

- **Excavaciones en material granular.**

Se especifican como excavaciones en material granular todas aquéllas ejecutadas en depósitos granulares o redondeados, tales como bolos, gravas, piedras o peñascos con tamaños mayores a quince (15) centímetros (6 pulgadas) en su menor dimensión y menores de cincuenta y tres (53) centímetros (21 pulgadas) en su mayor dimensión, y que puedan ser

excavados con herramienta de mano o maquinaria pesada convencional para este tipo de trabajo.

2.2.7 Acceso y Señales

El Contratista proveerá vigilantes para proteger a los habitantes y animales de posibles accidentes en los sitios que determine el Interventor.

El Contratista deberá dejar completamente accesibles los hidrantes, cajas de válvulas de acueducto, cajas de inspección de los teléfonos, etc. Los sumideros existentes deben ser protegidos adecuadamente para que sus bocas no se obstruyan con la tierra de las excavaciones.

Se entiende que la negligencia, descuido o incumplimiento del Contratista en lo que respecta a accesos o señales para la protección de personas, vehículos o animales, lo harán responsable ante el Municipio y/o ante terceros por los perjuicios que puedan ocasionarse.

2.2.8 Disposición de los Materiales

Cuando los materiales producto de las excavaciones llenen los requisitos para ser utilizados en rellenos o terraplenes, deberán colocarse lateralmente a las excavaciones, o en sitios previamente determinados por el Interventor, para formar bancos de almacenamiento, o en el propio lugar en que vayan a ser utilizados.

Cuando el Contratista no atienda esta disposición o deje perder, por no disponer debidamente protegidos los materiales atrás indicados, la Interventoría calculará los volúmenes de rellenos comunes en zanja o terraplenes en los cuales hubieran podido utilizarse tales materiales, y considerará que dichos volúmenes fueron suministrados por el Municipio al Contratista.

En el caso de que los materiales producto de las excavaciones no sean utilizables, el Interventor ordenará llevar estos materiales a los sitios de botadero previamente determinados por él.

Los materiales colocados lateralmente a las excavaciones o en bancos de almacenamiento o en botaderos, deben ser nivelados o compactados o apilados (en el caso de materiales de desperdicio) de acuerdo con las indicaciones escritas por el Interventor.

Los sobreacarreos a que haya lugar para la disposición de materiales, se pagarán de acuerdo con la especificación RETIROS.

2.2.9 Medida

La unidad de medida de las excavaciones varias será el metro cubico (m3), aproximado al metro cubico completo, de material excavado en su posición original, determinado dentro y hasta las líneas de pago indicadas en los planos y en esta especificación o autorización por el interventor, o las que se requieran según la configuración del terreno, calculando dichas áreas, desde las secciones transversales del terreno, tomadas antes de la ejecución de la excavación, o los niveles dejados por la excavación a tajo abierto en el evento que ésta la preceda, hasta las secciones correspondientes definidas en el proyecto, con las modificaciones que por inestabilidad de los taludes haya autorizado por escrito el Interventor.

A medida que se vayan ejecutando las excavaciones, el Interventor irá determinando el tipo de material encontrado para posteriormente calcular el volumen correspondiente a cada clase de material que entra en la composición del volumen total.

La clasificación de acuerdo con las características del material se hará, por consiguiente, cada vez que haya variaciones en el tipo de material excavado. El tramo de máxima longitud para efectos de esta clasificación será de 200 metros. También para efectos de pago, la Interventoría

determinará las profundidades de excavación, y anotará las abscisas y cotas de nivel entre las cuales se tengan entibados previamente autorizados por el Interventor, y debidamente aprobados por éste.

Cuando la tierra se encuentre entremezclada con el material granular en una proporción igual o menor al 20% del volumen total considerado, en tal forma que no pueda ser excavado por separado, todo el material se considerará como MATERIAL GRANULAR.

Cuando la tierra o el material granular se encuentren entremezclados con la roca, en una proporción igual o menor al 20% del volumen total considerado, todo el material se considerará como ROCA.

En el caso de que el Contratista efectúe excavaciones por fuera de las líneas del proyecto, o de las que haya autorizado por escrito el Interventor, se procederá a tratarlas como SOBREEXCAVACION.

Para fines de pago no se medirán las sobreexcavaciones, ni aquellos volúmenes de excavación cuyos materiales no hayan sido correctamente dispuestos, la clasificación de las excavaciones y la estimación de porcentajes la efectuará el Interventor en el terreno.

2.2.10 Forma de Pago

El trabajo de excavaciones varias se pagará al precio unitario de contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con el proyecto, la presente especificación y las instrucciones del Interventor, para la respectiva clase de excavación, ejecutada satisfactoriamente y aceptada por éste, Las excavaciones medidas y clasificadas de acuerdo con lo prescrito en esta especificación, (o sea de acuerdo con las profundidades, el empleo de entibados aprobados por el Interventor, la clasificación de los materiales y los acarreos libres que se hubiesen presentado) serán pagadas al Contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de precios de la propuesta para los siguientes ítems:

2.2.10.1 Ítem de Pago

Excavaciones en material granular a cualquier profundidad	Metro cubico (M3)

2.3 RELLENOS PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL GRANULAR TIPO SBG (INCLUYE ACARREO)

2.3.1 Generalidades

Este trabajo consiste en la colocación en capas, humedecimiento o secamiento, conformación y compactación de los materiales adecuados provenientes de la misma excavación, de los cortes o de otras fuentes, para rellenos a lo largo de estructuras de concreto y alcantarillas, previa la ejecución de las obras de drenaje y subdrenaje contempladas en el proyecto o autorizadas por el Interventor.

Incluye, el transporte de agregado pétreo desde Pescadero considerando una distancia de 55 Km, la construcción de capas filtrantes por detrás de los estribos, muros de contención y otras obras de arte, en los sitios y con las dimensiones señalados en los planos del proyecto o indicados por el Interventor, en aquellos casos en los cuales dichas operaciones no formen parte de otra actividad de las presentes especificaciones o de una especificación particular.

2.3.2 Materiales

Los materiales que se empleen en la construcción de rellenos para estructuras deberán provenir de las excavaciones del proyecto, de préstamos laterales o de fuentes aprobadas; estarán libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales; no tendrán características expansivas ni colapsables. Su empleo deberá ser autorizado por el Interventor.

2.3.3 Materiales Granulares Tipo SBG-BG

Estos materiales granulares se denominan tipo SBG, por su similitud con el material de sub-base granular para tránsito NT1 (Artículo 320) y tipo BG, por su similitud con el material de base granular para tránsito NT1 (Artículo 330). Deberán cumplir los requisitos de calidad que se indican en la Tabla 610 - 4; además, deberán satisfacer alguna de las granulometrías que se indican en la Tabla 610-5.

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

2.3.4 Equipo

Los equipos para la extensión, el humedecimiento y la compactación de los rellenos para estructuras, deberán ser los apropiados para garantizar la ejecución de los trabajos de acuerdo con las exigencias del interventor.

2.3.5 Medida

La unidad de medida para los volúmenes de rellenos será el metro cúbico (m3), aproximado al décimo de metro cúbico, de material compactado, aceptado por el Interventor, en su posición final. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Los volúmenes serán determinados con base en las áreas de las secciones transversales del proyecto localizado, verificadas por el Interventor antes y después de ser ejecutados los trabajos de relleno. Dichas áreas estarán limitadas por las líneas de pago teóricas mostradas en los planos o autorizadas por el Interventor. No habrá medida ni pago para los rellenos por fuera de las líneas del proyecto o de las establecidas por el Interventor, efectuados por el Constructor, ya sea por negligencia o por conveniencia para la operación de sus equipos.

Tampoco se medirán los rellenos que haga el Constructor en sus caminos de construcción y obras auxiliares que no formen parte del proyecto.

2.3.6 Forma de Pago

La unidad de pago de esta actividad se realizará en metro cúbico (m3), debidamente revisada y aprobada por interventoría de acuerdo a como se estipula en las condiciones específicas para el recibo de esta misma.

2.3.7 Ítem de Pago

Rellenos para estructuras con material granular tipo SBG	Metro cúbico (M3)

2.4 TRANSPORTE DE MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRESTAMOS PARA DISTANCIAS MAYORES DE MIL METROS (1.000M) MEDIDO A PARTIR DE CIEN METROS (100M) (INCLUYE CONFORMACIÓN DE BOTADERO)

2.4.1 Generalidades

La siguiente especificación es tomada del capítulo 900-13 de las “Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras 2013”

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

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

2.4.2 Materiales

2.4.2.1 Materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y prestamos

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes de las excavaciones requeridas para la explanación, canales y préstamos, para su utilización o desecho, a que hace referencia el Artículo 210 de las “Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras 2013”.

Incluye, también, los materiales provenientes de la remoción de la capa vegetal o descapote y otros materiales blandos, orgánicos y objetables, provenientes de las áreas en donde se vayan a realizar las excavaciones de la explanación, terraplenes y terraplenes.

2.4.3 Materiales provenientes de derrumbes

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes del desplazamiento de taludes o del terreno natural, depositados sobre una vía existente o en construcción, a que hace referencia el Artículo 211, "Remoción de derrumbes", de las “Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras 2013”.

2.4.4 Equipo

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del interventor y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales vigentes referentes al control de la contaminación ambiental.

Ningún vehículo de los utilizados por el Constructor para el transporte de materiales provenientes de excavaciones y derrumbes por las vías de uso público podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas por las disposiciones legales vigentes al respecto.

2.4.5 Ejecución de los trabajos

2.4.5.1 Transportes de los materiales

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

2.4.5.2 Manejo ambiental

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

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

2.4.6 Condiciones para el recibo de los trabajos

2.4.6.1 Controles

Durante la ejecución de los trabajos, se deberán efectuar los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y el funcionamiento de los vehículos de transporte.
- Comprobar que las ruedas del equipo de transporte que circule sobre las diferentes capas de pavimento se mantengan limpias. El Interventor exigirá al Constructor la limpieza de la superficie en caso de contaminación atribuible a la circulación de los vehículos empleados para el transporte de los materiales. Si la limpieza no fuere suficiente, el Constructor deberá remover la capa correspondiente y reconstruirla de acuerdo con la respectiva especificación, a sus expensas.
- Verificar el cumplimiento de todas las medidas requeridas sobre seguridad para el transporte de materiales.
- Determinar la ruta para el transporte al sitio de utilización o desecho de los materiales, siguiendo el recorrido más corto y seguro posible.

Exigir el cumplimiento de las normas ambientales para el transporte de materiales.

2.4.7 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

El Interventor sólo medirá el transporte de materiales autorizados de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y sus instrucciones. Si el Constructor utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada por el Interventor, éste solamente computará la distancia más corta que se haya definido previamente.

Para efectuar la medición del transporte de materiales se requerirá, también, que se hayan efectuado las mediciones de densidad seca o peso unitario seco del material en su posición original; así mismo, si el material transportado es utilizado en la construcción, será necesario medir la densidad seca o el peso unitario seco del material compactado en su posición final.

2.4.8 Medida

La distancia de transporte que se computará será la existente entre el centro de gravedad de las excavaciones y el centro de gravedad de los sitios de utilización o disposición, menos los primeros cien metros (100 m), los cuales se establecen como distancia de acarreo libre.

Por los fines de estas especificaciones, se entiende por acarreo libre que se efectúa desde el sitio de extracción del material hasta una distancia de cien metros (100m), el cual se considera como parte del motivo por el cual no es objeto de medida de pago por separado.

Para el caso de materiales que se utilicen en la construcción y deban ser compactados, su volumen se calculará a partir del volumen de material colocado y compactado, en su posición final, multiplicado por la relación entre las densidades secas o los pesos unitarios secos del material compactado y del material en su posición original

Por densidad seca o peso unitario seco en su posición original se entenderá la (el) que presente el material en el banco en el cual es explotado, razón por la cual no se podrá considerar como tal la densidad seca o el peso unitario seco que presente el material en estado suelto sobre el camión o en acopios intermedios.

2.4.9 Forma de pago

La unidad de pago de esta actividad se realizará en metro cúbico-kilómetro (m3-km), debidamente revisada y aprobada por interventoría de acuerdo a como se estipula en las condiciones específicas para el recibo de esta misma.

2.4.10 Ítem de pago

Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos para distancias mayores de mil metros (1000m) medido a partir de cien metros (100m) (Incluye conformación de botadero)

Metro cubico-Kilometro (M3-KM)

2.5 CONFORMACIÓN ESTRUCTURA DEL JARILLON

2.5.1 Descripción
Esta Especificación comprende la construcción de la estructura de Jarillón, ubicada de manera lateral al sitio de ejecución de las obras cuya finalidad es generar una zona de protección al personal y equipos, ante la subida súbita del cauce del rio

2.5.2 Extensión del trabajo
Conformación y Compactación de la estructura de protección.

2.5.3 Materiales
Los materiales utilizados para la ejecución de esta actividad es producto de las excavaciones de talud, granular y cauce.

2.5.4 Preparación del terreno
Se debe definir el lineamiento de las obras a ejecutar, junto con un área útil de trabajo para el personal y para desplazamiento de los materiales. El material de excavación proveniente del perfilamiento de taludes, será la base para el montaje inicial de la estructura de Jarillón. Para aumentar su volumen y altura se procederá a realizar excavación dentro del cauce del río. Este material al ser muy fluido se debe dejar ventilar y al dia siguiente, en condiciones normales, la maquina procederá a conformarlo. De igual forma el material proveniente de la excavación en material granular, se dispondrá y conformará en el Jarillón.

2.5.5 Medida
La medida de los trabajos ejecutados bajo el alcance de la presente especificación, se hará en el sitio de construcción, La unidad de medida será el metro cúbico con aproximación a un decimal de material compactado y/o conformado en el sitio de la obra.

2.5.6 Forma de pago
El trabajo de conformación de la estructura de Jarillón será medida y clasificada de acuerdo con lo prescrito en esta especificación, serán pagadas al Contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de precios de la propuesta.

2.5.7 Ítem de pago
Conformación de estructura de Jarillón Metro cubico (M3)

2.6 REPARACIÓN ESTRUCTURAS DE GAVIONES EXISTENTES

2.6.1 Descripción
Esta Especificación comprende la reparación de la estructura de Jarillón, ubicada de manera lateral al sitio de ejecución de las obras cuya finalidad es generar una zona de protección al personal y equipos, ante la subida súbita del cauce.

2.6.2 Materiales
Los materiales utilizados para la ejecución de esta actividad es alambre número 12 y 14, malla para gavión c-12 y bolo producto de las excavaciones de talud, granular y cauce.

2.6.3 Medida

La medida de los trabajos ejecutados bajo el alcance de la presente especificación, se hará en el sitio de construcción, La unidad de medida será el metro cúbico con aproximación a un decimal de material compactado y/o conformado en el sitio de la obra.

2.6.4 Forma de pago

El trabajo de conformación de la estructura de Jarillón será medida y clasificada de acuerdo con lo prescrito en esta especificación, serán pagadas al Contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de precios de la propuesta.

2.6.5 Ítem de pago

REPARACIÓN ESTRUCTURAS DE GAVIONES EXISTENTES Metro cubico (M3)

2.7 DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO

2.7.1 Descripción

Este trabajo consiste en la demolición total o parcial de estructuras existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto.

2.7.2 Materiales

A juicio del Interventor y de acuerdo con sus instrucciones al respecto, los materiales de las edificaciones o estructuras demolidas, que sean aptos y necesarios para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas laterales del proyecto, se deberán utilizar para ese fin. Salvo que los documentos del proyecto contemplan lo contrario, todos los demás materiales provenientes de estructuras demolidas quedarán de propiedad del Constructor, quien deberá trasladarlos o disponerlos fuera de la zona de la vía, en un lapso no mayor a 24 horas después de efectuada la demolición, con procedimientos adecuados y en los sitios aprobados por el Interventor.

Los elementos que deban ser almacenados según lo establezcan los planos o las especificaciones particulares, se trasladaran al sitio establecido en ellos y se dispondrán de la manera que resulte apropiada para el Interventor. Los elementos que deban ser relocalizados se deberán trasladar al sitio de nueva ubicación que indiquen los planos, donde se montarán de manera que se garantice su correcto funcionamiento.

EJECUCIÓN:

El Constructor no podrá iniciar la demolición de estructuras sin la elaboración previa de un estudio de demolición en el cual se deberán definir como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los armazones y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.

- Medidas de seguridad y salud.

2.7.3 Medida

La medida de los trabajos ejecutados bajo el alcance de la presente especificación, se hará en el sitio de construcción, La unidad de medida será el metro cúbico con aproximación a un decimal de material compactado y/o conformado en el sitio de la obra.

2.7.4 Forma de pago

El trabajo será medido y clasificado de acuerdo con lo prescrito en esta especificación, serán pagadas al Contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de precios de la propuesta.

2.7.5 Ítem de pago

DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Metro cubico (M3)

3. ESTRUCTURAS

3.1.1 CONCRETOS DE 4000 PARA CUNETAS Y CANALES

3.1.1.1 Trabajos preliminares

La fuente y la calidad de los materiales para el concreto y las proporciones en que se mezclarán para el trabajo, deberá presentarse al Interventor para su revisión, antes de iniciar cualquier obra de concreto lanzado.

Se deben presentar informes certificados de un laboratorio independiente, previamente aprobado por la Interventoría, para los materiales y el diseño de la mezcla.

La revisión de estos informes será la base para la aceptación general; esto no exonera al Contratista del cumplimiento continuado de los requisitos estipulados en las presentes especificaciones.

3.1.1.2 Materiales

3.1.1.3 Agregados

Los informes de los ensayos sobre agregados deben incluir los siguientes datos:
- Agregados finos
1. Localización y descripción de la fuente.
2. Gradación y dureza.
3. Sustancias extrañas.
- Agregados gruesos
1. Localización y descripción de la fuente.
2. Gradación y perdida por abrasión.
3. Sustancias extrañas.
4. Resultados de las pruebas con sulfato de sodio o magnesio.

El Interventor podrá ordenar cualquier tipo de prueba para verificar el cumplimiento de la norma ICONTEC 174. El costo de las pruebas será por cuenta del Contratista.

3.1.1.4 Diseño de Mezcla

Con los materiales para el concreto aceptados por el Interventor, el Contratista diseñará una mezcla tentativa, la cual se ensayará para cada uno de los tamaños de gradación de los agregados y para cada consistencia que se desee obtener y usar en la obra.

El informe para cada mezcla tentativa deberá contener los siguientes datos:

- Esfuerzo de compresión basado en las pruebas a las 8 horas, 7, 28 y 56 días.
- Tiempo de fraguado inicial.
- Relación agua-cemento.
- Marca, tipo, composición y cantidad de cemento.
- Gravedad específica y gradación de cada agregado.
- Relación de los agregados finos al total de agregados.
- Peso (seco superficialmente) de cada agregado, por metro cúbico de concreto.
- Marca, tipo y norma ICONTEC de los aditivos a utilizar, y su cantidad en la mezcla.

3.1.1.5 Ensayos

Se deberán ejecutar ensayos con anterioridad a la aplicación de concreto lanzado en cualquier parte de la obra, y ensayos durante la construcción, en un todo de acuerdo con lo especificado en esta sección y con las indicaciones de la Interventoría.

Todos los ensayos previos a la aplicación del concreto lanzado, deberán llevarse a cabo con agregados elaborados en las plantas de trituración y mezcla que el Contratista usará para obtención de agregados durante la ejecución de la obra, con cemento y aditivos de los tipos y marcas que el Contratista se propone emplear durante la ejecución de la obra, y con los equipos de dosificación de aditivos, suministro de aire comprimido y aplicación de concreto lanzado que el Contratista empleará durante la ejecución de la obra. El costo de estos ensayos previos será por cuenta del Contratista.

Si durante el desarrollo de los trabajos el Contratista cambia las fuentes de materiales, el tipo de cemento, los aditivos y/o las instalaciones, equipos y procedimientos de aplicación de concreto lanzado, o si se están obteniendo resultados que no cumplan con lo especificado en esta sección, el Contratista deberá hacer todos los cambios de suministro de materiales, instalaciones, equipos y procedimientos que le solicite la Interventoría y deberá realizar nuevos ensayos, previos a la aplicación del concreto lanzado, de acuerdo a las instrucciones de la Interventoría, hasta que se demuestre, a satisfacción de esta, que el Contratista está en capacidad de elaborar y aplicar concreto lanzado que cumpla con todos los requisitos establecidos en esta sección.

No habrá medida ni pago por el concreto lanzado que el Contratista coloque en el frente o frentes de trabajo donde se están obteniendo resultados que no cumplan con lo especificado en esta sección.

El Contratista deberá efectuar ensayos de mezclas por lo menos con 15 días de anterioridad a la aplicación del concreto lanzado en cualquier superficie que forme parte permanente de la obra.

Las mezclas se deberán preparar con los mismos materiales y el mismo equipo de mezcla y colocación que el Contratista se propone emplear en la obra. No se podrán iniciar los ensayos de aplicación de concreto lanzado hasta que el Contratista demuestre a, satisfacción del Interventor, que dispone de los equipos necesarios para la aplicación de concreto lanzado, los cuales deberán estar y mantenerse en correcto estado de funcionamiento.

El Contratista deberá aplicar concreto lanzado sobre paneles de madera colocados con la misma inclinación del sitio de trabajo, cada 38 metros cúbicos, cada frente de trabajo, o si el volumen diario es menor a 38 metros cúbicos, se tomará un panel diario.
El concreto lanzado aplicado sobre los paneles de madera se deberá someter a curado de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría.

De estos paneles se deberán cortar probetas cilíndricas de aproximadamente 7.5 cm de altura y diámetro, para ensayos de compresión inconfinada a los 7 y 28 días, además a los 14 días como testigo.

El Contratista deberá suministrar un número suficiente de paneles para obtener un mínimo de 10 probetas cilíndricas para cada mezcla y para cada panel.

El Contratista llevará a cabo ensayos de resistencia a la compresión inconfinada sobre estas probetas cilíndricas en un laboratorio aprobado por la Interventoría, el cual reportará los resultados a la Interventoría.

Las mezclas del concreto lanzado se deberán diseñar para obtener en las probetas cilíndricas de prueba, resistencias a la compresión a los 7 días del 70%, a los 28 días del 110% de la resistencia especificada.

Este criterio se basa en la resistencia del concreto a la compresión a los 28 días, determinada según la norma ASTM para cilindros estándar, teniendo en cuenta que la resistencia a la compresión del cilindro estándar equivale al 85% de la resistencia del núcleo cilíndrico.

El tiempo máximo para el fraguado inicial es de tres minutos. El tiempo máximo para el fraguado final es de 40 minutos. La resistencia mínima a la compresión inconfinada a las 8 horas, determinada sobre probetas cilíndricas, es de 47 kg/cm2.

El tiempo de fraguado deberá determinarse de acuerdo con la norma ASTM C- 191, excepto que el acelerante deberá mezclarse con 50 gramos de cemento. La pasta se preparará agregando agua de tal forma que la relación agua-cemento sea igual a 0.4. En esta operación deberá utilizarse el menor tiempo posible para obtener una mezcla apropiada sin alterar el fraguado inicial de la pasta.

La resistencia a la compresión del mortero será determinada de acuerdo con la norma ASTM-C-109, excepto que el acelerante deberá agregarse a un mortero, preparado con una relación agua-cemento de 0.40, en el porcentaje que se espera utilizar en la mezcla de concreto lanzado. Para poder lograr el molde de las muestras, antes de que ocurra el fraguado inicial de la mezcla, los intervalos de tiempo fijados por la norma anterior no tendrán que cumplirse.
Los aditivos no deberán causar corrosión del acero de refuerzo ni deberán ocasionar otros efectos indeseables tales como descascara miento o agrietamiento del concreto.

Las cantidades y tipos de aditivos que se empleen deberán ser tales, que la resistencia final del concreto sea siempre igual o mayor que la resistencia mínima especificada en esta sección. Los aditivos deberán ser suministrados en garrafas plásticas o tambores de 55 galones evitando que aquellos se deterioren o se pierdan. En caso de presentarse cristalización, el producto deberá ser rechazado.

Las proporciones de los materiales para el concreto lanzado deberán ser determinadas por el Contratista y sometidas a la aprobación del Interventor, pero dicha aprobación no relevará al Contratista en forma alguna, de su responsabilidad de producir un concreto lanzado de la calidad especificada, con la resistencia mínima a la compresión inconfinada especificada, determinada en probetas cilíndricas.

La dosificación de las materias primas se hará en peso, y las cantidades de cada material serán las que cumplan con el diseño para lograr la resistencia especificada para el proyecto a la edad de 28 días. Para la aceptación del concreto se aplicarán los criterios que establece el Código Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes Decreto 1400 de 1984. Las materias primas deben cumplir con las normas ICONTEC vigentes. En su defecto se aplicarán las normas ASTM.

Las proporciones del aditivo acelerante serán las que apruebe la Interventoría. Estas proporciones se determinarán mediante la ejecución de los ensayos de paneles indicados, para diferentes porcentajes de aditivo, con el fin de obtener la resistencia final especificada.

3.1.1.6 Dispositivos para dosificación y mezcla

Las operaciones de dosificación y mezclado de los agregados y el cemento, se deberán efectuar mediante el empleo de una planta de mezcla y de dispositivos de dosificación adecuados. La proporción de agregados y cemento se deberá establecer con base en el peso de los ingredientes.

Los agregados, el cemento, los aditivos plastificantes y el agua deberán mezclarse óptimamente antes de que se depositen en la máquina eyectora o bomba, si se va a utilizar mezcla húmeda. Para mezcla seca, la mezcla con el agua se realizará en la boquilla.

El aditivo acelerante se colocará en un dosificador de caudal regulable, para garantizar la cantidad máxima de entrada a la boquilla.

El material ya mezclado deberá utilizarse dentro de un tiempo máximo de 120 minutos, o de lo contrario se desechará sin pago alguno, excepto cuando dicho tiempo sea prorrogado por la Interventoría, si ella misma considera que las condiciones de trabajo son tales que se puedan obtener resultados satisfactorios.

3.1.1.7 Equipo

La aplicación del concreto lanzado se realizará con el método de mezcla húmeda o mezcla seca, según lo especificado en el formulario de cantidades de obra y precios del Contrato, y por consiguiente todo el equipo deberá ser adecuado para la aplicación de concreto lanzado por el procedimiento especificado, basados en la aceptación de la Interventoría.

El equipo para la aplicación de concreto lanzado con mezcla húmeda deberá consistir en los carros mezcladores que descarguen sobre la bomba de concreto el material cargado en planta, además de la manguera y la pistola con boquilla y sus respectivos reguladores de aditivo y aire provenientes de un compresor.

El sistema de suministro de aire comprimido deberá tener capacidad suficiente para el suministro continuo de aire a la manguera de conducción de la mezcla de agregados, cemento y aditivos, a las presiones y volúmenes que recomienda el fabricante de la maquina impulsora. No se permitirá el uso de sistemas de suministro de aire comprimido que entreguen aire contaminado con aceite. La máquina impulsora deberá tener capacidad suficiente para suministrar los materiales a la manguera de conducción a la boquilla, a una tasa uniforme y con una velocidad tal, que la aplicación del material sobre la superficie que se va a revestir, se realice con un mínimo de rebote y un máximo de adherencia y densidad.

Se deberán proveer plataformas de trabajo o andamios que permitan aplicar concreto lanzado desde una distancia de aproximadamente un metro de la superficie que se va a recubrir. Se deberán proveer manómetros para el control adecuado de las presiones de aire durante la aplicación del concreto lanzado. Por ningún motivo se permitirá el empleo de equipos que no dispongan de manómetro en perfecto estado de funcionamiento. El Contratista no tendrá derecho a solicitar extensión de plazo, o compensación de cualquier otra índole, por atrasos ocasionados en la aplicación de concreto lanzado por no disponer de manómetros en perfectas condiciones de funcionamiento.

3.1.1.8 Preparación de superficies

3.1.1.9 Limpieza

Todas las superficies, y a sean de suelo, rocas descubiertas o previamente revestidas de concreto lanzado, que hayan de recibir concreto lanzado, se deberán limpiar de material suelto o flojo, polvo, barro, o cualquier otra materia objetable. La limpieza se deberá hacer con chorros de aire, agua a presión, o cualquier otro método aprobado por la Interventoría.

Las operaciones de limpieza se deberán llevar a cabo sin fragmentar la superficie que va a recibir el concreto lanzado.

Cualquier material de la superficie que, en opinión de la Interventoría, esté flojo o deteriorado, se deberá remover hasta una profundidad que permita encontrar una base lo suficientemente firme como para recibir el concreto lanzado. Las superficies se deberán mantener humedecidas desde el momento en que se termine la limpieza hasta cuando se aplique el concreto lanzado.

3.1.1.10 Calibradores para medir el espesor

Antes de aplicar el concreto lanzado, el Contratista deberá suministrar e instalar en las superficies que van a recibirlo, varillas de calibración aprobadas por la Interventoría, con el fin de medir el espesor de las capas de concreto lanzado. Estas varillas deberán instalarse de tal manera que haya por lo menos una varilla de calibración para cada medio metro cuadrado de superficie preparada y aprobada para recibir el concreto lanzado, distribuidas según el patrón indicado por la Interventoría. Este espaciamiento se podrá reducir si, a juicio de la Interventoría, se requieren más calibradores para asegurar espesores uniformes. Estas varillas de calibración deberán tener un diámetro mínimo de cuatro milímetros.

Su longitud será establecida por la Interventoría según las características de las diferentes áreas a las que se aplicará concreto lanzado.

3.1.1.11 Aplicación

3.1.1.12 Mano de obra

El concreto lanzado, con la mezcla aprobada por la Interventoría, se deberá aplicar en forma circular hasta obtener el espesor requerido en la respectiva capa. Los operarios de la boquilla de riego deberán tener amplia experiencia en la aplicación de concreto lanzado con agregado grueso, o deberán trabajar bajo la inmediata supervisión de un instructor experimentado en esta clase de trabajos. Cada cuadrilla de trabajo deberá mostrar, a satisfacción de la Interventoría, que tiene habilidad en la aplicación de concreto lanzado sobre paneles de pruebas verticales, horizontales y de techo, antes de empezar el trabajo de aplicación de concreto lanzado en la obra. La Interventoría podrá exigir, en cualquier momento, el retiro de cualquier operario que demuestre incompetencia para este trabajo.

Tal como se especificó anteriormente, el Contratista no podrá iniciar la aplicación de concreto lanzado en la obra, hasta tanto no haya realizado las pruebas que permitan demostrar que dispone de personal con amplia experiencia en la realización de estas actividades.
El Contratista no tendrá derecho a solicitar extensión de plazo ni a compensación de ninguna índole, por razón de las demoras que pueda tener para dar cumplimiento a lo especificado anteriormente.

3.1.1.13 Manejo de agua

Los flujos e infiltraciones de agua, de cualquier origen, que se encuentren en las superficies donde se va a aplicar concreto lanzado, se deberán manejar en tal forma que sus efectos perjudiciales, tanto para la aplicación del concreto lanzado, como para la duración del mismo, se eliminen completa y permanentemente. Para esto, el Contratista deberá colectar el agua por medio de tubos, mangueras, ranuras o por cualquier otro método apropiado que haya sido aprobado por la Interventoría.

En algunos casos, si la superficie sobre la cual se va a aplicar concreto lanzado está completamente saturada, se deberán realizar perforaciones cortas, separadas por poca distancia, con el objeto de colectar las aguas de infiltración antes de aplicar el concreto lanzado. Estas perforaciones no se calificarán ni como hueco de drenaje ni como lagrimales. No se hará ningún pago por separado por este trabajo y su costo deberá estar incluido dentro del ítem de pago correspondiente al concreto lanzado.

3.1.1.14 Curado del concreto

3.1.1.15 Generalidades

A menos que se especifique algo diferente, el concreto deberá curarse manteniendo sus superficies permanentemente húmedas, según se especifica en esta sección a continuación:
El curado con agua se hará durante un periodo de por lo menos 7 días después de la colocación del concreto, o hasta cuando la superficie se cubra con más concreto.

La Interventoría podrá aprobar métodos alternativos propuestos por el Contratista, pero en ningún caso se permitirá el curado con membrana en las superficies de juntas de construcción o en las superficies que se vayan a pañetar o pintar. Por lo menos treinta días antes de usar métodos de curado diferentes al curado con agua, el Contratista deberá notificar e informar a la Interventoría al respecto. El equipo y los materiales para curado deberán estar disponibles en el sitio de la obra antes de iniciar la colocación del concreto.

3.1.1.16 Curado con agua

Cuando se emplee agua para curar superficies de concreto lanzado, el curado se hará cubriendo dichas superficies con un tejido de yute saturado de agua, polietileno, o mediante el empleo de cualquier otro sistema efectivo aprobado por la Interventoría, que conserve húmedas continua y no periódicamente las superficies que se vayan a curar, desde el momento en que el concreto haya fraguado lo suficiente, hasta el final del período de curado especificado.

Cuando se use agua para curar superficies de concreto lanzado puede utilizarse un rociador de acción continua. El agua que se use para el curado del concreto deberá cumplir con lo especificado para el agua destinada a usarse en mezclas de concreto.

3.1.1.17 Curado con membrana

Cuando la Interventoría autorice el curado del concreto con membrana, este se hará aplicando un compuesto sellante que al secarse forme una membrana impermeable en la superficie del concreto.

El compuesto sellante deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Norma ICONTEC 1977 o en su defecto la norma ASTM C-309 para compuestos líquidos de tipo 2, de acuerdo con lo aprobado por la Interventoría, y deberá tener consistencia y calidad uniformes.

La membrana deberá protegerse permanentemente, de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría. Cuando sea inevitable el tráfico, deberá utilizarse una capa de arena, o de otro material aprobado por la Interventoría, como capa protectora.

3.1.1.18 Tolerancias

Las irregularidades admisibles en las superficies del concreto, para los distintos acabados que se especifican, deberán distinguirse de las tolerancias, las cuales se definen como las variaciones permisibles en el concreto con respecto a las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos u ordenadas por la Interventoría.

El objeto de esta sección es establecer tolerancias consistentes con la práctica constructiva actual, pero determinadas con base en el efecto que las desviaciones permisibles puedan tener sobre las funciones estructurales u operativas de las obras. El Contratista deberá instalar y mantener los encofrados en forma adecuada para que la obra terminada cumpla con las tolerancias especificadas.

A menos que los planos o la Interventoría indiquen algo diferente, las desviaciones de las líneas de las estructuras de concreto con respecto a las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos, serán las que se establecen enseguida:

Tabla 2.Tolerancias generales

TOLERANCIAS GENERALES		
Localización	**Longitud**	**Tolerancia**
Variación del contorno lineal construido con respecto a la posición establecida en la planta	en 3 m	5 mm
	en 6 m	10 mm
	en 12 m	20 mm

3.1.1.19 Medida y pago

3.1.1.20 Generalidades

La obra que se llevará a cabo a los precios unitarios del formulario de cantidades y precios del Contrato, consistirá en la aplicación del concreto lanzado sobre superficies de roca, suelo, superficies naturales o excavadas, reforzadas o no, de acuerdo con lo mostrado en los planos o como sea indicado por la Interventoría. Estos precios unitarios serán la compensación total y única que reciba el Contratista por el suministro en la obra de todos los materiales y aditivos necesarios para la mezcla del concreto; por toda la planta, equipo, herramientas y mano de obra; por la dosificación, mezcla y aplicación del concreto lanzado; por todos los transportes, dentro y fuera de la obra; por la administración, la utilidad y por todos los demás costos necesarios para construir la estructura de concreto lanzado de acuerdo con estas especificaciones.

Deberá incluirse también el costo de las muestras y ensayos de laboratorio que la Interventoría ordene sobre los materiales que el Contratista se proponga utilizar.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra, los cuales deben ser incluidos por el Contratista en sus costos:

a) Preparación de las superficies sobre las cuales se vaya a aplicar concreto lanzado.
b) Suministro e instalación de calibradores para medir espesores de concreto lanzado y ejecución de perforaciones para verificar espesores.
c) Control y manejo del agua de infiltración, de cualquier origen, que se encuentre en las superficies sobre las cuales se vaya a aplicar concreto lanzado.
d) Remoción y disposición del material de rebote.
e) Curado del concreto lanzado.
f) Retiro y reemplazo de concreto lanzado dañado o defectuoso, que haya sufrido deterioro por causas imputables al Contratista.
g) Suministro de muestras, ensayos de laboratorio e informe de resultados sobre los materiales que el Contratista se propone utilizar, así como todos los ensayos requeridos para lograr un diseño de mezcla que cumpla con estas especificaciones.
h) Concreto lanzado usado por el Contratista para su propia conveniencia, incluido el concreto lanzado que el Contratista aplique con anterioridad al cumplimiento de todos los requisitos previos establecidos en esta sección.
i) Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en esta sección y que no son objeto de ítems separados de pago.

3.1.1.21 Medida

La medida para el pago de concreto lanzado, será el área sobre la cual se aplica, que corresponderá siempre a la línea de excavación mostrada en los planos o indicada o autorizada por la Interventoría. El espesor del concreto lanzado será el indicado en los planos. Por lo tanto, no se reconocerá medida por el material de rebote, ni por el concreto lanzado adicional que se aplique a causa de las sobre- excavaciones, o deficiencias en el perfilado manual del talud o en la eliminación de cavidades con mortero.

La unidad de medida será el metro cuadrado aproximado a dos decimales.

Del área medida no se deducirán los orificios de drenaje o desagüe para alivio de subpresión, pasamuros de diámetro inferior a 10", los pernos de anclaje, ni el área ocupada por el acero de refuerzo y los sellos.

3.1.2 Forma de pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del ítem correspondiente del formulario de cantidades y precios del Contrato, consistirá en el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipo, herramientas y mano de obra para realizar los trabajos que no tendrán medida ni pago por separado según lo establecido, y para realizar todos los trabajos que sean necesarios para completar esta parte de la obra, incluyendo todos los costos en que tenga que incurrir el Contratista para hacer cambios y modificaciones de instalaciones, equipos, materiales y mano de obra según estas especificaciones.

El costo de todos los materiales, mano de obra, toma de muestras, equipos, transportes, ejecución de ensayos de laboratorio, informe de resultados, etc., para la ejecución de ensayos de compresión inconfinada sobre probetas cilíndricas, también estarán incluidas dentro del mismo pago y le serán pagados al Contratista al precio consignado en el formulario de cantidades de obra y precios del Contrato

Todo costo de los trabajos especificados deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el Contratista en su propuesta para los siguientes ítems:

3.1.2.1 Ítem de pago

Concreto 4000 PSI para cunetas y canales Metro Cubico (M3)

3.1.2 RECUBRIMIENTO DE GAVIONES EN CONCRETO DE 3000 PSI (ESPESOR MINIMO DE 12,5 CM)

3.1.2.2 Trabajos preliminares

La fuente y la calidad de los materiales para el concreto y las proporciones en que se mezclarán para el trabajo, deberá presentarse al Interventor para su revisión, antes de iniciar cualquier obra de concreto lanzado.

Se deben presentar informes certificados de un laboratorio independiente, previamente aprobado por la Interventoría, para los materiales y el diseño de la mezcla.

La revisión de estos informes será la base para la aceptación general; esto no exonera al Contratista del cumplimiento continuado de los requisitos estipulados en las presentes especificaciones.

3.1.2.3 Materiales

3.1.2.4 Agregados

Los informes de los ensayos sobre agregados deben incluir los siguientes datos:
- Agregados finos
1. Localización y descripción de la fuente.
2. Gradación y dureza.
3. Sustancias extrañas.
- Agregados gruesos
1. Localización y descripción de la fuente.
2. Gradación y perdida por abrasión.
3. Sustancias extrañas.
4. Resultados de las pruebas con sulfato de sodio o magnesio.

El Interventor podrá ordenar cualquier tipo de prueba para verificar el cumplimiento de la norma ICONTEC 174. El costo de las pruebas será por cuenta del Contratista.

3.1.2.5 Diseño de Mezcla

Con los materiales para el concreto aceptados por el Interventor, el Contratista diseñará una mezcla tentativa, la cual se ensayará para cada uno de los tamaños de gradación de los agregados y para cada consistencia que se desee obtener y usar en la obra.

El informe para cada mezcla tentativa deberá contener los siguientes datos:

- Esfuerzo de compresión basado en las pruebas a las 8 horas, 7, 28 y 56 días.
- Tiempo de fraguado inicial.

- Relación agua-cemento.
- Marca, tipo, composición y cantidad de cemento.
- Gravedad específica y gradación de cada agregado.
- Relación de los agregados finos al total de agregados.
- Peso (seco superficialmente) de cada agregado, por metro cúbico de concreto.
- Marca, tipo y norma ICONTEC de los aditivos a utilizar, y su cantidad en la mezcla.

3.1.2.6 Ensayos

Se deberán ejecutar ensayos con anterioridad a la aplicación de concreto lanzado en cualquier parte de la obra, y ensayos durante la construcción, en un todo de acuerdo con lo especificado en esta sección y con las indicaciones de la Interventoría.

Todos los ensayos previos a la aplicación del concreto lanzado, deberán llevarse a cabo con agregados elaborados en las plantas de trituración y mezcla que el Contratista usará para obtención de agregados durante la ejecución de la obra, con cemento y aditivos de los tipos y marcas que el Contratista se propone emplear durante la ejecución de la obra, y con los equipos de dosificación de aditivos, suministro de aire comprimido y aplicación de concreto lanzado que el Contratista empleará durante la ejecución de la obra. El costo de estos ensayos previos será por cuenta del Contratista.

Si durante el desarrollo de los trabajos el Contratista cambia las fuentes de materiales, el tipo de cemento, los aditivos y/o las instalaciones, equipos y procedimientos de aplicación de concreto lanzado, o si se están obteniendo resultados que no cumplan con lo especificado en esta sección, el Contratista deberá hacer todos los cambios de suministro de materiales, instalaciones, equipos y procedimientos que le solicite la Interventoría y deberá realizar nuevos ensayos, previos a la aplicación del concreto lanzado, de acuerdo a las instrucciones de la Interventoría, hasta que se demuestre, a satisfacción de esta, que el Contratista está en capacidad de elaborar y aplicar concreto lanzado que cumpla con todos los requisitos establecidos en esta sección.

No habrá medida ni pago por el concreto lanzado que el Contratista coloque en el frente o frentes de trabajo donde se están obteniendo resultados que no cumplan con lo especificado en esta sección.

El Contratista deberá efectuar ensayos de mezclas por lo menos con 15 días de anterioridad a la aplicación del concreto lanzado en cualquier superficie que forme parte permanente de la obra.

Las mezclas se deberán preparar con los mismos materiales y el mismo equipo de mezcla y colocación que el Contratista se propone emplear en la obra. No se podrán iniciar los ensayos de aplicación de concreto lanzado hasta que el Contratista demuestre a, satisfacción del Interventor, que dispone de los equipos necesarios para la aplicación de concreto lanzado, los cuales deberán estar y mantenerse en correcto estado de funcionamiento.

El Contratista deberá aplicar concreto lanzado sobre paneles de madera colocados con la misma inclinación del sitio de trabajo, cada 38 metros cúbicos, cada frente de trabajo, o si el volumen diario es menor a 38 metros cúbicos, se tomará un panel diario.
El concreto lanzado aplicado sobre los paneles de madera se deberá someter a curado de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría.

De estos paneles se deberán cortar probetas cilíndricas de aproximadamente 7.5 cm de altura y diámetro, para ensayos de compresión inconfinada a los 7 y 28 días, además a los 14 días como testigo.

El Contratista deberá suministrar un número suficiente de paneles para obtener un mínimo de 10 probetas cilíndricas para cada mezcla y para cada panel.

El Contratista llevará a cabo ensayos de resistencia a la compresión inconfinada sobre estas probetas cilíndricas en un laboratorio aprobado por la Interventoría, el cual reportará los resultados a la Interventoría.

Las mezclas del concreto lanzado se deberán diseñar para obtener en las probetas cilíndricas de prueba, resistencias a la compresión a los 7 días del 70%, a los 28 días del 110% de la resistencia especificada.

Este criterio se basa en la resistencia del concreto a la compresión a los 28 días, determinada según la norma ASTM para cilindros estándar, teniendo en cuenta que la resistencia a la compresión del cilindro estándar equivale al 85% de la resistencia del núcleo cilíndrico.

El tiempo máximo para el fraguado inicial es de tres minutos. El tiempo máximo para el fraguado final es de 40 minutos. La resistencia mínima a la compresión inconfinada a las 8 horas, determinada sobre probetas cilíndricas, es de 47 kg/cm2.

El tiempo de fraguado deberá determinarse de acuerdo con la norma ASTM C- 191, excepto que el acelerante deberá mezclarse con 50 gramos de cemento. La pasta se preparará agregando agua de tal forma que la relación agua-cemento sea igual a 0.4. En esta operación deberá utilizarse el menor tiempo posible para obtener una mezcla apropiada sin alterar el fraguado inicial de la pasta.

La resistencia a la compresión del mortero será determinada de acuerdo con la norma ASTM-C-109, excepto que el acelerante deberá agregarse a un mortero, preparado con una relación agua-cemento de 0.40, en el porcentaje que se espera utilizar en la mezcla de concreto lanzado. Para poder lograr el molde de las muestras, antes de que ocurra el fraguado inicial de la mezcla, los intervalos de tiempo fijados por la norma anterior no tendrán que cumplirse.
Los aditivos no deberán causar corrosión del acero de refuerzo ni deberán ocasionar otros efectos indeseables tales como descascaramiento o agrietamiento del concreto.

Las cantidades y tipos de aditivos que se empleen deberán ser tales, que la resistencia final del concreto sea siempre igual o mayor que la resistencia mínima especificada en esta sección. Los aditivos deberán ser suministrados en garrafas plásticas o tambores de 55 galones evitando que aquellos se deterioren o se pierdan. En caso de presentarse cristalización, el producto deberá ser rechazado.

Las proporciones de los materiales para el concreto lanzado deberán ser determinadas por el Contratista y sometidas a la aprobación del Interventor, pero dicha aprobación no relevará al Contratista en forma alguna, de su responsabilidad de producir un concreto lanzado de la calidad especificada, con la resistencia mínima a la compresión inconfinada especificada, determinada en probetas cilíndricas.

La dosificación de las materias primas se hará en peso, y las cantidades de cada material serán las que cumplan con el diseño para lograr la resistencia especificada para el proyecto a la edad de 28 días. Para la aceptación del concreto se aplicarán los criterios que establece el Código Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes Decreto 1400 de 1984. Las

materias primas deben cumplir con las normas ICONTEC vigentes. En su defecto se aplicarán las normas ASTM.

Las proporciones del aditivo acelerante serán las que apruebe la Interventoría. Estas proporciones se determinarán mediante la ejecución de los ensayos de paneles indicados, para diferentes porcentajes de aditivo, con el fin de obtener la resistencia final especificada.

3.1.3 Dispositivos para dosificación y mezcla

Las operaciones de dosificación y mezclado de los agregados y el cemento, se deberán efectuar mediante el empleo de una planta de mezcla y de dispositivos de dosificación adecuados. La proporción de agregados y cemento se deberá establecer con base en el peso de los ingredientes.

Los agregados, el cemento, los aditivos plastificantes y el agua deberán mezclarse óptimamente antes de que se depositen en la máquina eyectora o bomba, si se va a utilizar mezcla húmeda. Para mezcla seca, la mezcla con el agua se realizará en la boquilla.

El aditivo acelerante se colocará en un dosificador de caudal regulable, para garantizar la cantidad máxima de entrada a la boquilla.

El material ya mezclado deberá utilizarse dentro de un tiempo máximo de 120 minutos, o de lo contrario se desechará sin pago alguno, excepto cuando dicho tiempo sea prorrogado por la Interventoría, si ella misma considera que las condiciones de trabajo son tales que se puedan obtener resultados satisfactorios.

3.1.4 Equipo

La aplicación del concreto lanzado se realizará con el método de mezcla húmeda o mezcla seca, según lo especificado en el formulario de cantidades de obra y precios del Contrato, y por consiguiente todo el equipo deberá ser adecuado para la aplicación de concreto lanzado por el procedimiento especificado, basados en la aceptación de la Interventoría.

El equipo para la aplicación de concreto lanzado con mezcla húmeda deberá consistir en los carros mezcladores que descarguen sobre la bomba de concreto el material cargado en planta, además de la manguera y la pistola con boquilla y sus respectivos reguladores de aditivo y aire provenientes de un compresor.

El sistema de suministro de aire comprimido deberá tener capacidad suficiente para el suministro continuo de aire a la manguera de conducción de la mezcla de agregados, cemento y aditivos, a las presiones y volúmenes que recomienda el fabricante de la maquina impulsora. No se permitirá el uso de sistemas de suministro de aire comprimido que entreguen aire contaminado con aceite. La máquina impulsora deberá tener capacidad suficiente para suministrar los materiales a la manguera de conducción a la boquilla, a una tasa uniforme y con una velocidad tal, que la aplicación del material sobre la superficie que se va a revestir, se realice con un mínimo de rebote y un máximo de adherencia y densidad.

Se deberán proveer plataformas de trabajo o andamios que permitan aplicar concreto lanzado desde una distancia de aproximadamente un metro de la superficie que se va a recubrir. Se deberán proveer manómetros para el control adecuado de las presiones de aire durante la aplicación del concreto lanzado. Por ningún motivo se permitirá el empleo de equipos que no dispongan de manómetro en perfecto estado de funcionamiento. El Contratista no tendrá derecho a solicitar extensión de plazo, o compensación de cualquier otra índole, por atrasos ocasionados en la aplicación de concreto lanzado por no disponer de manómetros en perfectas condiciones de funcionamiento.

3.1.5 Preparación de superficies

3.1.5.1 Limpieza

Todas las superficies, ya sean de suelo, rocas descubiertas o previamente revestidas de concreto lanzado, que hayan de recibir concreto lanzado, se deberán limpiar de material suelto o flojo, polvo, barro, o cualquier otra materia objetable. La limpieza se deberá hacer con chorros de aire, agua a presión, o cualquier otro método aprobado por la Interventoría.

Las operaciones de limpieza se deberán llevar a cabo sin fragmentar la superficie que va a recibir el concreto lanzado.

Cualquier material de la superficie que, en opinión de la Interventoría, esté flojo o deteriorado, se deberá remover hasta una profundidad que permita encontrar una base lo suficientemente firme como para recibir el concreto lanzado. Las superficies se deberán mantener humedecidas desde el momento en que se termine la limpieza hasta cuando se aplique el concreto lanzado.

3.1.5.2 Calibradores para medir el espesor

Antes de aplicar el concreto lanzado, el Contratista deberá suministrar e instalar en las superficies que van a recibirlo, varillas de calibración aprobadas por la Interventoría, con el fin de medir el espesor de las capas de concreto lanzado. Estas varillas deberán instalarse de tal manera que haya por lo menos una varilla de calibración para cada medio metro cuadrado de superficie preparada y aprobada para recibir el concreto lanzado, distribuidas según el patrón indicado por la Interventoría. Este espaciamiento se podrá reducir si, a juicio de la Interventoría, se requieren más calibradores para asegurar espesores uniformes. Estas varillas de calibración deberán tener un diámetro mínimo de cuatro milímetros.

Su longitud será establecida por la Interventoría según las características de las diferentes áreas a las que se aplicará concreto lanzado.

3.1.6 Aplicación

3.1.6.1 Mano de obra

El concreto lanzado, con la mezcla aprobada por la Interventoría, se deberá aplicar en forma circular hasta obtener el espesor requerido en la respectiva capa. Los operarios de la boquilla de riego deberán tener amplia experiencia en la aplicación de concreto lanzado con agregado grueso, o deberán trabajar bajo la inmediata supervisión de un instructor experimentado en esta clase de trabajos. Cada cuadrilla de trabajo deberá mostrar, a satisfacción de la Interventoría, que tiene habilidad en la aplicación de concreto lanzado sobre paneles de pruebas verticales, horizontales y de techo, antes de empezar el trabajo de aplicación de concreto lanzado en la obra. La Interventoría podrá exigir, en cualquier momento, el retiro de cualquier operario que demuestre incompetencia para este trabajo.

Tal como se especificó anteriormente, el Contratista no podrá iniciar la aplicación de concreto lanzado en la obra, hasta tanto no haya realizado las pruebas que permitan demostrar que dispone de personal con amplia experiencia en la realización de estas actividades.
El Contratista no tendrá derecho a solicitar extensión de plazo ni a compensación de ninguna índole, por razón de las demoras que pueda tener para dar cumplimiento a lo especificado anteriormente.

3.1.6.2 Manejo de agua

Los flujos e infiltraciones de agua, de cualquier origen, que se encuentren en las superficies donde se va a aplicar concreto lanzado, se deberán manejar en tal forma que sus efectos perjudiciales, tanto para la aplicación del concreto lanzado, como para la duración del mismo, se eliminen completa y permanentemente. Para esto, el Contratista deberá colectar el agua por medio de tubos, mangueras, ranuras o por cualquier otro método apropiado que haya sido aprobado por la Interventoría.

En algunos casos, si la superficie sobre la cual se va a aplicar concreto lanzado está completamente saturada, se deberán realizar perforaciones cortas, separadas por poca distancia, con el objeto de colectar las aguas de infiltración antes de aplicar el concreto lanzado. Estas perforaciones no se calificarán ni como hueco de drenaje ni como lagrimales. No se hará ningún pago por separado por este trabajo y su costo deberá estar incluido dentro del ítem de pago correspondiente al concreto lanzado.

3.1.7 Curado del concreto

3.1.7.1 Generalidades

A menos que se especifique algo diferente, el concreto deberá curarse manteniendo sus superficies permanentemente húmedas, según se especifica en esta sección a continuación:
El curado con agua se hará durante un periodo de por lo menos 7 días después de la colocación del concreto, o hasta cuando la superficie se cubra con más concreto.

La Interventoría podrá aprobar métodos alternativos propuestos por el Contratista, pero en ningún caso se permitirá el curado con membrana en las superficies de juntas de construcción o en las superficies que se vayan a pañetar o pintar. Por lo menos treinta días antes de usar métodos de curado diferentes al curado con agua, el Contratista deberá notificar e informar a la Interventoría al respecto. El equipo y los materiales para curado deberán estar disponibles en el sitio de la obra antes de iniciar la colocación del concreto.

3.1.7.2 Curado con agua

Cuando se emplee agua para curar superficies de concreto lanzado, el curado se hará cubriendo dichas superficies con un tejido de yute saturado de agua, polietileno, o mediante el empleo de cualquier otro sistema efectivo aprobado por la Interventoría, que conserve húmedas continua y no periódicamente las superficies que se vayan a curar, desde el momento en que el concreto haya fraguado lo suficiente, hasta el final del período de curado especificado.

Cuando se use agua para curar superficies de concreto lanzado puede utilizarse un rociador de acción continua. El agua que se use para el curado del concreto deberá cumplir con lo especificado para el agua destinada a usarse en mezclas de concreto.

3.1.7.3 Curado con membrana

Cuando la Interventoría autorice el curado del concreto con membrana, este se hará aplicando un compuesto sellante que al secarse forme una membrana impermeable en la superficie del concreto.

El compuesto sellante deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Norma ICONTEC 1977 o en su defecto la norma ASTM C-309 para compuestos líquidos de tipo 2, de acuerdo con lo aprobado por la Interventoría, y deberá tener consistencia y calidad uniformes.

La membrana deberá protegerse permanentemente, de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría. Cuando sea inevitable el tráfico, deberá utilizarse una capa de arena, o de otro material aprobado por la Interventoría, como capa protectora.

3.1.8 Tolerancias

Las irregularidades admisibles en las superficies del concreto, para los distintos acabados que se especifican, deberán distinguirse de las tolerancias, las cuales se definen como las variaciones permisibles en el concreto con respecto a las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos u ordenadas por la Interventoría.

El objeto de esta sección es establecer tolerancias consistentes con la práctica constructiva actual, pero determinadas con base en el efecto que las desviaciones permisibles puedan tener sobre las funciones estructurales u operativas de las obras. El Contratista deberá instalar y mantener los encofrados en forma adecuada para que la obra terminada cumpla con las tolerancias especificadas.

A menos que los planos o la Interventoría indiquen algo diferente, las desviaciones de las líneas de las estructuras de concreto con respecto a las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos, serán las que se establecen enseguida:

Tabla 3.Tolerancias generales

TOLERANCIAS GENERALES		
Localización	**Longitud**	**Tolerancia**
Variación del contorno lineal construido con respecto a la posición establecida en la planta	en 3 m	5 mm
	en 6 m	10 mm
	en 12 m	20 mm

3.1.8.1 Medida y pago

3.1.8.2 Generalidades

La obra que se llevará a cabo a los precios unitarios del formulario de cantidades y precios del Contrato, consistirá en la aplicación del concreto lanzado sobre superficies de roca, suelo, superficies naturales o excavadas, reforzadas o no, de acuerdo con lo mostrado en los planos o como sea indicado por la Interventoría. Estos precios unitarios serán la compensación total y única que reciba el Contratista por el suministro en la obra de todos los materiales y aditivos necesarios para la mezcla del concreto; por toda la planta, equipo, herramientas y mano de obra; por la dosificación, mezcla y aplicación del concreto lanzado; por todos los transportes, dentro y fuera de la obra; por la administración, la utilidad y por todos los demás costos necesarios para construir la estructura de concreto lanzado de acuerdo con estas especificaciones.

Deberá incluirse también el costo de las muestras y ensayos de laboratorio que la Interventoría ordene sobre los materiales que el Contratista se proponga utilizar.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra, los cuales deben ser incluidos por el Contratista en sus costos:

j) Preparación de las superficies sobre las cuales se vaya a aplicar concreto lanzado.
k) Suministro e instalación de calibradores para medir espesores de concreto lanzado y ejecución de perforaciones para verificar espesores.
l) Control y manejo del agua de infiltración, de cualquier origen, que se encuentre en las superficies sobre las cuales se vaya a aplicar concreto lanzado.
m) Remoción y disposición del material de rebote.
n) Curado del concreto lanzado.
o) Retiro y reemplazo de concreto lanzado dañado o defectuoso, que haya sufrido deterioro por causas imputables al Contratista.
p) Suministro de muestras, ensayos de laboratorio e informe de resultados sobre los materiales que el Contratista se propone utilizar, así como todos los ensayos requeridos para lograr un diseño de mezcla que cumpla con estas especificaciones.
q) Concreto lanzado usado por el Contratista para su propia conveniencia, incluido el concreto lanzado que el Contratista aplique con anterioridad al cumplimiento de todos los requisitos previos establecidos en esta sección.
r) Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en esta sección y que no son objeto de ítems separados de pago.

3.1.9 Medida

La medida para el pago de concreto lanzado, será el área sobre la cual se aplica, que corresponderá siempre a la línea de excavación mostrada en los planos o indicada o autorizada por la Interventoría. El espesor del concreto lanzado será el indicado en los planos. Por lo tanto, no se reconocerá medida por el material de rebote, ni por el concreto lanzado adicional que se aplique a causa de las sobre- excavaciones, o deficiencias en el perfilado manual del talud o en la eliminación de cavidades con mortero.

La unidad de medida será el metro cuadrado aproximado a dos decimales.

Del área medida no se deducirán los orificios de drenaje o desagüe para alivio de subpresión, pasamuros de diámetro inferior a 10", los pernos de anclaje, ni el área ocupada por el acero de refuerzo y los sellos.

3.1.10 Forma de pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del ítem correspondiente del formulario de cantidades y precios del Contrato, consistirá en el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipo, herramientas y mano de obra para realizar los trabajos que no tendrán medida ni pago por separado según lo establecido, y para realizar todos los trabajos que sean necesarios para completar esta parte de la obra, incluyendo todos los costos en que tenga que incurrir el Contratista para hacer cambios y modificaciones de instalaciones, equipos, materiales y mano de obra según estas especificaciones.

El costo de todos los materiales, mano de obra, toma de muestras, equipos, transportes, ejecución de ensayos de laboratorio, informe de resultados, etc., para la ejecución de ensayos de compresión inconfinada sobre probetas cilíndricas, también estarán incluidas dentro del mismo pago y le serán pagados al Contratista al precio consignado en el formulario de cantidades de obra y precios del Contrato

Todo costo de los trabajos especificados deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el Contratista en su propuesta para los siguientes ítems:

3.1.11 Ítem de pago

RECUBRIMIENTO DE GAVIONES EN CONCRETO DE 3000 PSI (ESPESOR MINIMO DE 12,5 CM)	Metro Cúbico (M3)

3.2 ACEROS

3.2.1 ACERO DE REFUERZO Fy 4200 MPa.

3.2.1.1 Generalidades

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

3.2.1.2 Materiales

3.2.1.3 Barras de refuerzo

Deberán cumplir las que sean pertinentes de las siguientes normas, según se establezca en los planos del proyecto: NTC 161, NTC 248 y NTC 2289; AASHTO M-31 y ASTM A-706.

El refuerzo liso solo se permite en estribos, refuerzo de retracción y temperatura o refuerzo en espiral, siempre y cuando así esté contemplado en los planos del proyecto; no se puede utilizar como refuerzo longitudinal a flexión. No se permite acero liso en refuerzo longitudinal ni transversal de elementos que sean parte del sistema de resistencia sísmica, excepto en las espirales, si así lo indican los planos del proyecto.

3.2.1.4 Masas teóricas de las barras de refuerzo

Para efectos de la comprobación de la designación y del pago de las barras, se considerarán las masas unitarias que se indican en las Tabla 4 y Tabla 5.

Los números de designación, son iguales al número de octavos de pulgada del diámetro nominal de referencia. La letra M indica que son diámetros nominales en milímetros (mm).

Tabla 4. Masa de las barras por unidad de longitud (Diámetros basados en octavos de pulgada)
Fuente: Instituto Nacional de Vías (INVIAS,2013)

BARRA	DIÁMETRO NOMINAL		MASA (kg/m)
	(mm)	(pulgadas)	
No. 2	6.4	¼	0.25
No. 3	9.5	⅜	0.56
No. 4	12.7	½	1.00
No. 5	15.7	⅝	1.55
No. 6	19.1	¾	2.24
No. 7	22.2	⅞	3.04
No. 8	25.4	1	3.97
No. 9	28.7	1 ⅛	5.06
No. 10	32.3	1 ¼	6.41
No. 11	35.8	1 ⅜	7.91
No. 14	43.0	1 ¾	11.38
No. 18	57.3	2 ¼	20.24

Tabla 5. Masa de las barras por unidad de longitud (Diámetros basados en milímetros).

Fuente: Instituto Nacional de Vías (INVIAS,2013)

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)						
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15
	3/8"	No. 4	No. 8	No. 16	No. 30	No. 50	No. 100
	PORCENTAJE QUE PASA (%)						
UNICA	100	95-100	80-100	50-85	25-60	10-30	2-10

3.2.1.5 Equipo

Se requiere de equipo adecuado para el corte y el doblado de las barras de refuerzo.
Si se autoriza el empleo de soldadura, el Constructor deberá disponer del equipo apropiado para dicha labor y de personal capacitado para la misma. Se requiere, además, la certificación del fabricante del acero que indique que el producto es apto para ser soldado y que dé las recomendaciones para esta labor.

Se requieren, además, elementos que permitan asegurar correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores.

3.2.2 Ejecución de trabajos

Se deberán tener en cuenta las exigencias del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente y del Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes, en sus versiones vigentes, en todos los aspectos que resulten aplicables.

3.2.2.1 Planos y despiece

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

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

3.2.2.2 Suministro y almacenamiento

Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote o colada correspondiente.

El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta

donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y de ambientes corrosivos.

3.2.2.3 Doblamiento

Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Interventor. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, con excepción de flejes y estribos, no deben ser menores que los indicados en la Tabla 5.

El diámetro mínimo de doblamiento para estribos de barras No. 5 y 16M o menores no debe ser menos de cuatro (4) veces el diámetro. Para barras mayores a la No. 5 y 16M se doblarán con los diámetros mínimos establecidos en la Tabla 5.

El doblamiento de las barras se realizará en frío y a una velocidad moderada. Deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5° C).

3.2.2.4 Colocación y amarre

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

Tabla 6. Diámetro mínimo de doblamiento
Fuente: Instituto Nacional de Vías (INVIAS,2013)

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

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

Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones, excepto en el caso de espaciamientos menores de 300 mm, para lo cual se amarrarán alternadamente. El alambre usado para el amarre deberá ser del tipo negro calibre número dieciocho (No. 18). No se permitirá la soldadura en las intersecciones de las barras de refuerzo.

Si el refuerzo de malla se suministra en rollos para ser usados en superficies planas, la malla deberá ser enderezada en láminas planas, antes de su colocación.

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

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

Estos requisitos se deberán cumplir, también, en la separación libre entre un empalme por traslapo y otros empalmes u otras barras.
Además, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente y en el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes.

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

Todo el acero de refuerzo ha de quedar colocado en su debido sitio y durante el vaciado del concreto se le mantendrá firmemente en las posiciones indicadas en los planos.

El espacio entre acero y formaletas se mantendrá mediante soportes, bloques, amarres o suspensores aprobados por la Interventoría. Los bloques que evitan el contacto del acero con la formaleta deberán ser de mortero cuya dosificación será igual a la del concreto que se está fundiendo en cuanto a cemento y arena, de formas y dimensiones aprobadas por la Interventoría. Su colocación no será permitida en la cara que estará en contacto con el agua o quede a la vista, de tal forma que el ajuste de las parrillas del refuerzo se hará mediante amarres entre la formaleta, bloques, acero de refuerzo y ganchos espaciadores en la cara contraria.

Las hiladas o parrillas se separarán con ganchos del mismo refuerzo que soporten el trabajo de la formaleteada y fundida del concreto. Los bloques que se utilicen serán lo suficientemente cortos como para permitir que sus extremos se cubran de concreto.

No se permitirá el uso de guijarros, trozos de piedra o ladrillo, tubería metálica o bloques de madera.

Antes de empezar el vaciado del concreto, todo el acero de refuerzo de cualquier sección deberá estar en su sitio y haber sido inspeccionado y aprobado por el Interventor.

Todos los empalmes deberán tener una longitud no menor de 40 veces el diámetro nominal de las varillas y deberán estar bien distribuidos y situados en puntos de esfuerzo tensorial bajo.

Los empalmes de varillas de diámetro superior a 3/4" podrán ser soldados con doble cordón en una longitud no menor de 25 cm, con la aprobación del Interventor.

El recubrimiento para el refuerzo deberá hacerse como se indica en los planos; en donde no se especifica se hará como sigue:

- Cuando el concreto queda a la intemperie o permanentemente sumergido, o en contacto con tierra, pero colocado con formaletas, no deberá ser menor de 8 cm.

- En muros que no están colocados en contacto con tierra, pero colocados con formaletas, no deberá ser menor de 5 cm.

3.2.2.5 Traslapos y uniones

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

El Constructor podrá introducir traslapos y uniones adicionales, en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por el Interventor, que los traslapos y uniones en barras adyacentes queden alternados según lo exija éste, y que el costo del refuerzo adicional requerido sea asumido totalmente por el Constructor.

En los traslapos, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de manera que mantengan la alineación y su espaciamiento dentro de las distancias libres mínimas especificadas en relación a las demás varillas y a las superficies del concreto.

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

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

3.2.2.6 Cuantías de acero

Se deben cumplir en toda sección de un elemento estructural las disposiciones de cuantías máximas y mínimas establecidas en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente y en el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes.

3.2.2.7 Sustituciones

La sustitución de cuantías de refuerzo sólo se podrá efectuar con autorización del Interventor. En tal caso, el acero sustituido deberá tener un área y perímetro equivalentes o mayores que el área y perímetro de diseño, sin exceder los límites establecidos.

3.2.3 Manejo ambiental

El suministro, almacenamiento, transporte e instalación del acero de refuerzo efectivamente colocado en la estructura, así como el manejo de los desperdicios ocasionados, deberá realizarse en un todo de acuerdo con la normatividad ambiental vigente.

3.2.4 Condiciones para el recibo de los trabajos

3.2.4.1 Controles

Durante la ejecución de los trabajos, se adelantarán los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo de construcción.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Verificar que el corte, doblado, colocación y cuantía del refuerzo se efectúen de acuerdo con los planos, con esta especificación y con sus instrucciones.
- Vigilar la regularidad del suministro del acero durante el periodo de ejecución de los trabajos.
- Verificar que cuando se sustituya el refuerzo indicado en los planos, se utilice acero de área y perímetro iguales o superiores a los de diseño.
- Efectuar las medidas correspondientes para el pago del acero de refuerzo correctamente suministrado y colocado.

El Interventor solicitará al Constructor copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante a muestras representativas de cada suministro de barras de acero.

3.2.4.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

- **Calidad del acero**

Las barras y mallas de refuerzo deberán ser ensayadas en fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requerimientos de las normas correspondientes NTC, AASHTO o ASTM relacionadas en el numeral 640.2 de las “Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras 2013”.

El Constructor deberá suministrar al Interventor una certificación de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente en cada envío de refuerzo a la obra. En caso de que el Constructor no cumpla con este requisito, el Interventor ordenará, a expensas de aquel, la ejecución de todos los ensayos que considere necesarios sobre el refuerzo, antes de aceptar su utilización.

Cuando se autorice el empleo de soldadura para las uniones, su calidad y la del trabajo ejecutado se verificarán de acuerdo con lo indicado en el numeral 640.4.5 de las “Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras 2013”.
Las varillas que tengan fisuras o hendiduras en los puntos de flexión, serán rechazadas.

- **Calidad del producto terminado**

Se aceptarán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

a) Desviación en el espesor de recubrimiento:
   - Con recubrimiento menor o igual a cincuenta milímetros (< 50 mm): cinco milímetros (5 mm)
   - Con recubrimiento superior a cincuenta milímetros (> 50 mm): diez milímetros (10 mm).

b) Desviación en los espaciamientos prescritos:

Se deberá cumplir lo indicado en el numera 640.4.4 de las “Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras 2013”.

c) Área

No se permitirá la colocación de acero con áreas y perímetros inferiores a los de diseño.

Todo defecto de calidad o de instalación que exceda las tolerancias de esta especificación, deberá ser corregido por el Constructor, sin costo alguno para el Instituto Nacional de Vías, de acuerdo con procedimientos aceptados por el Interventor y a plena satisfacción de éste.

3.2.5 Medida

La unidad de medida será el kilogramo (kg), aproximado al décimo de kilogramo, de acero de refuerzo para estructuras de concreto realmente suministrado y colocado en obra y debidamente aceptado por el Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

La medida no incluye el peso de soportes, separadores, silletas de alambre o elementos similares utilizados para mantener el refuerzo en su sitio; ni los empalmes adicionales a los indicados en los planos, que hayan sido autorizados por el Interventor, para conveniencia del Constructor

Tampoco se medirá el acero específicamente estipulado para pago en otras unidades de obra del contrato.

Si se sustituyen barras a solicitud del Constructor y como resultado de ello se usa más acero del que se ha especificado, no se medirá la cantidad adicional.

La medida para malla de alambre será el producto del área en metros cuadrados de malla efectivamente incorporada y aceptada en la obra por su masa real en kilogramos por metro cuadrado (kg/m2), aproximado al kilogramo completo. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

No se medirán cantidades en exceso de las indicadas en los planos del proyecto o las ordenadas por el Interventor.

3.2.6 Forma de pago

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

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

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

El precio unitario deberá incluir, también, la administración e imprevistos y la utilidad del Constructor.

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

3.2.7 Ítem de pago

Acero de Refuerzo Fy 4200 Mpa	Kilogramo(kg)

4. ESTABILIZACIÓN DE TALUDES

4.1 GAVIONES EN MALLA ELECTROSOLDADA DE CUERPO 2X1X1

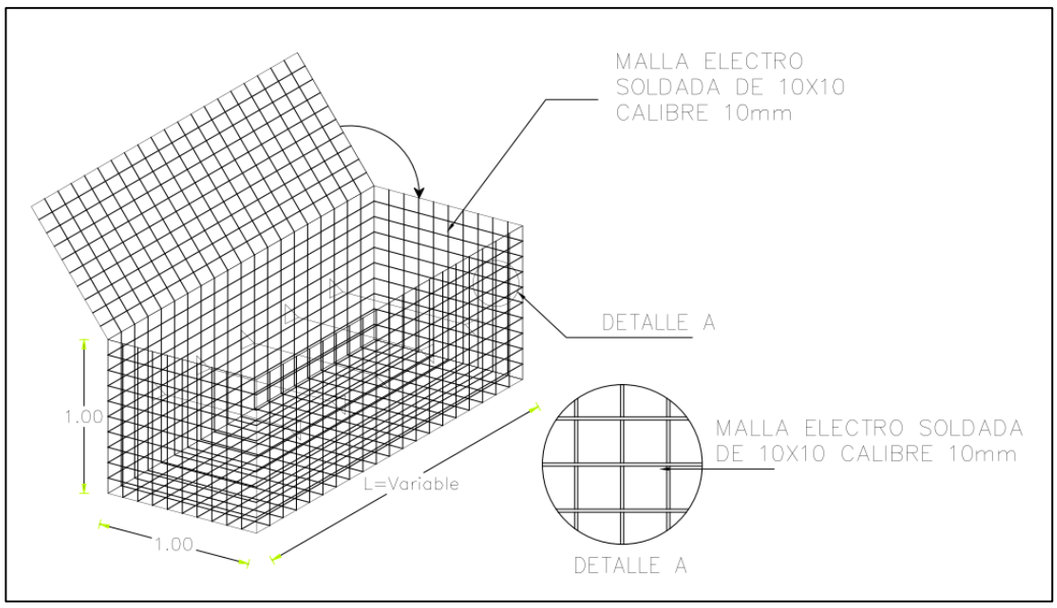
4.1.1 Descripción

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 establecidos en los planos del proyecto o indicados por el Interventor.

4.1.2 Materiales

- **Canastas metálicas**

Las canastas metálicas deberán estar formadas de alambre MALLA ELECTROSOLDADA, de las características mostradas a continuación.



- **Características del alambre**

Todo el alambre utilizado en la fabricación de la estructura y en las operaciones de amarre y atirantamiento durante su construcción, debe ser de acero dulce recocido de acuerdo con las especificaciones ASTM A641M-98 y NB 709-00, esto es, el alambre deberá tener una tensión de ruptura media de 38 a 50 kg/mm2.
Debe ser revestido con un recubrimiento pesado de cinc de acuerdo con las especificaciones de la ASTM A641M-98, esto es: la cantidad mínima de revestimiento de cinc en la superficie de los alambres debe cumplir con los siguientes valores:

El revestimiento de cinc debe adherir al alambre de tal forma que, después del alambre haber sido enrollado 15 veces por alrededor de un mandril, cuyo diámetro sea igual a 3 veces el del alambre, no pueda ser escamado o quebrado o removido con el pasar del dedo, de acuerdo con la especificación de la ASTM A641M-98. Los ensayos deben ser hechos antes de la fabricación de la red.

La elongación no deberá ser menor que 12%, de acuerdo con las especificaciones de la ASTM A641M-98. Los ensayos deben ser hechos antes de la fabricación de la red, sobre una muestra de alambre de 30 cm de largo.

- **Características de la RED**

La red debe ser en malla hexagonal de doble torsión, obtenida entrelazando los alambres por tres veces media vuelta, de acuerdo con las especificaciones de la NBR 10514, NB 710-00 y NP 17055 00. Las dimensiones de la malla de la base serán del tipo 6x8. El diámetro del alambre utilizado en la fabricación de la malla de la base debe ser de 2,2 mm y de 2,7 mm para los bordes.
Todos los bordes libres de la estructura, incluso el lado superior de las laterales y de los diafragmas, deben ser enrollados mecánicamente en vuelta de un alambre de diámetro mayor, en este caso de 2,7 mm, para que la red no se desarme y adquiera mayor resistencia. La conexión entre el alambre del borde enrollado mecánicamente y la red debe tener una resistencia mínima de 10,20 kN/m.

4.1.2.1 Características de la Estructura

Base, paredes laterales, diafragmas y paredes de las extremidades del colchón Reno son formadas a partir de un único paño de red. Cada diafragma debe presentar, en su parte inferior, una espiral de unión en alambre de diámetro 2,2 mm. Los diafragmas deben estar colocados a cada metro del largo de la estructura. Para facilitar el montaje de la estructura, la base debe ser cortada, durante el proceso de fabricación, en sus laterales.
La tapa también es fabricada en un único paño de red en malla tipo 6x8.
Dimensiones estándar:
Largo 3,00 m 4,00 m 5,00 m 6,00 m
Ancho 2,00 m
Altura 1,00 M

4.1.2.2 Amarre y atiramiento

Con las estructuras debe ser provista una cantidad suficiente de alambre para amarre y atirantamiento. Este alambre debe tener diámetro 2,2 mm y su cantidad, en relación al peso de las estructuras provistas, es de 5%.

4.1.2.3 Tolerancias

Se admite una tolerancia en el diámetro del alambre zincado de ± 2,5%. Se admite una tolerancia en el largo y en el ancho de la estructura de ± 3% y, en la altura, de ± 2,5 %.

4.1.2.4 Material de relleno

El material podrá consistir en rocas de canto rodado o de cantera, 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.

La masa unitaria del material deberá ser, cuando menos, de mil doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (1250 kg/m3).

Deberá cumplir, además, con los requisitos descritos a continuación:

a) Granulometría

El tamaño de los fragmentos de roca deberá estar entre diez (10) y treinta (30) centímetros. En ningún caso, el material de relleno podrá ser menor a diez centímetros (10 cm).

b) Resistencia a la abrasión

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

c) Absorción

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

d) Resistencia mecánica

Los fragmentos de roca para el llenado de los gaviones deberán tener una resistencia a la compresión simple superior a doscientos cincuenta (250) veces el nivel de esfuerzos a que estará sometida la estructura.

4.1.3 Equipo

Los fragmentos de roca para el llenado de los gaviones deberán tener una resistencia a la compresión simple superior a doscientos cincuenta (250) veces el nivel de esfuerzos a que estará sometida la estructura.

4.1.4 Ejecución de los trabajos

4.1.4.1 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 planos del proyecto o las indicaciones del Interventor.

4.1.4.2 Colocación de las canastas

Las canastas deberán ser amarradas y llenadas en el sitio exacto de la obra, sin permitir ningún tipo de transporte de las mismas una vez haya sido efectuado el relleno. Los paneles que conforman las canastas metálicas deberán amarrarse a través de las cuatro aristas en contacto y los diafragmas con las paredes laterales. Antes del relleno, cada canasta deberá amarrarse a las adyacentes, a lo largo de todas las aristas en contacto, tanto horizontales como verticales.

Para obtener un mejor alineamiento y terminado, se deberá tensar la malla de las canastas metálicas, antes del relleno, utilizando una palanca o una barra metálica; como alternativa para garantizar la regularidad del gavión y facilitar su llenado, se podrá utilizar una formaleta de madera en las caras que no estén en contacto con otros gaviones.

4.1.4.3 Relleno y atirantado

El relleno deberá ser efectuado de modo tal que se obtenga el mínimo porcentaje de vacíos. Para el efecto, el material de relleno se 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, de tal forma que se obtenga una buena trabazón y con superficies de contacto

entre gaviones, parejas y libres de bordes entrantes o salientes. Las canastas se deberán llenar en exceso, es decir, no se deberá dejar espacios en la parte superior de la canasta.

Durante el relleno, se deben colocar tirantes internos transversales para volver solidarias los paneles opuestos de las canastas y evitar su deformación debido a la presión ejercida por el relleno. El alambre de los tirantes debe tener un recubrimiento en zinc de doscientos sesenta gramos por metro cuadrado (260 gr/m2) y un diámetro de dos milímetros con dos décimas (2.2 mm) según lo dispuesto en el numeral 681.2.1 de esta especificación.

4.1.4.4 Costura y cierre

Terminadas las operaciones de relleno, se deberá instalar la tapa de la canasta sobre la base y coserla a los bordes superiores de la base y de los diafragmas. Todas las costuras o amarres deberán ser realizados de forma continua, atravesando todas las mallas con el alambre, alternativamente, con una vuelta simple y una doble. De esta forma se obtienen uniones resistentes que aseguren una estructura monolítica y apta para soportar fuertes solicitaciones y deformaciones. El alambre deberá ser de un diámetro mínimo de dos milímetros con dos décimas (2.2 mm) y poseer las mismas características del alambre de acuerdo al numeral 681.2.1 de esta especificación.

4.1.5 Limitaciones en la ejecución

No se permitirá la construcción de gaviones en momentos en que haya lluvia o fundado temor que ella ocurra, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2oC).

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

4.1.6 Manejo ambiental

Todas las determinaciones referentes a los trabajos de gaviones deberán ser tomadas considerando la protección del medio ambiente y las disposiciones vigentes sobre el particular.

4.1.7 Medida

La unidad de medida será el **metro cubico (m3),** aproximado al décimo de metro cubico, de gavión instalado y recibido a satisfacción del Interventor.
Cuando el cómputo de la fracción decimal de la obra aceptada resulte mayor o igual a cinco centésimos de metro cubico, la aproximación al décimo de metro cubico se realizará por exceso y si resulta menor de cinco centésimos de metro cubico, la aproximación se realizará por defecto.
El volumen se determinará sumando los volúmenes de las canastas correctamente colocadas de acuerdo con los planos y las instrucciones del Interventor.

4.1.8 Forma de pago

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

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por conceptos de equipos, herramientas y mano de obra; suministro e instalación de las canastas, explotación de las fuentes de materiales para relleno; la construcción o adecuación de las vías de acceso a las fuentes, la obtención de los permisos y derechos de explotación; la adecuación de las fuentes al terminar la explotación para recuperar sus características hidrológicas superficiales, el cargue, transporte y descargue de los fragmentos de roca; el llenado, amarre y anclaje de los gaviones; y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos, de acuerdo con los planos, esta especificación y las instrucciones del Interventor.

El precio unitario incluirá, también, los costos por concepto del suministro e instalación de abrazaderas, alambre, separadores, silletas de alambre o cualquier otro elemento utilizado para sostener y mantener el gavión en su sitio, así como la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos.

Si los documentos del proyecto contemplan que la preparación de la superficie de apoyo de los gaviones consiste en una adecuación simple del terreno, a juicio del Interventor, su cobro deberá quedar incluido dentro del precio unitario del gavión. En caso contrario, se deberá pagar de acuerdo con las excavaciones.

4.1.9 Ítem de pago

Malla en gaviones electrosoldada de cuerpo 2x1x1 Metro cubico (M3)

4.2 CONCRETO CICLOPEO 3500 PSI (35% RAJON, 65% CONCRETO 3500 PSI)

4.2.1 Trabajos preliminares

La fuente y la calidad de los materiales para el concreto y las proporciones en que se mezclarán para el trabajo, deberá presentarse al Interventor para su revisión, antes de iniciar cualquier obra de concreto lanzado.

Se deben presentar informes certificados de un laboratorio independiente, previamente aprobado por la Interventoría, para los materiales y el diseño de la mezcla.

La revisión de estos informes será la base para la aceptación general; esto no exonera al Contratista del cumplimiento continuado de los requisitos estipulados en las presentes especificaciones.

4.2.2 Materiales

4.2.2.1 Agregados

Los informes de los ensayos sobre agregados deben incluir los siguientes datos:

- Agregados finos

1. Localización y descripción de la fuente.
2. Gradación y dureza.
3. Sustancias extrañas.

- Agregados gruesos

1. Localización y descripción de la fuente.
2. Gradación y perdida por abrasión.
3. Sustancias extrañas.
4. Resultados de las pruebas con sulfato de sodio o magnesio.

El Interventor podrá ordenar cualquier tipo de prueba para verificar el cumplimiento de la norma ICONTEC 174. El costo de las pruebas será por cuenta del Contratista.

4.2.3 Diseño de Mezcla

Con los materiales para el concreto aceptados por el Interventor, el Contratista diseñará una mezcla tentativa, la cual se ensayará para cada uno de los tamaños de gradación de los agregados y para cada consistencia que se desee obtener y usar en la obra.

El informe para cada mezcla tentativa deberá contener los siguientes datos:

- Esfuerzo de compresión basado en las pruebas a las 8 horas, 7, 28 y 56 días.
- Tiempo de fraguado inicial.
- Relación agua-cemento.
- Marca, tipo, composición y cantidad de cemento.
- Gravedad específica y gradación de cada agregado.
- Relación de los agregados finos al total de agregados.
- Peso (seco superficialmente) de cada agregado, por metro cúbico de concreto.
- Marca, tipo y norma ICONTEC de los aditivos a utilizar, y su cantidad en la mezcla.

4.2.4 Ensayos

Se deberán ejecutar ensayos con anterioridad a la aplicación de concreto lanzado en cualquier parte de la obra, y ensayos durante la construcción, en un todo de acuerdo con lo especificado en esta sección y con las indicaciones de la Interventoría.

Todos los ensayos previos a la aplicación del concreto lanzado, deberán llevarse a cabo con agregados elaborados en las plantas de trituración y mezcla que el Contratista usará para obtención de agregados durante la ejecución de la obra, con cemento y aditivos de los tipos y marcas que el Contratista se propone emplear durante la ejecución de la obra, y con los equipos de dosificación de aditivos, suministro de aire comprimido y aplicación de concreto lanzado que el Contratista empleará durante la ejecución de la obra. El costo de estos ensayos previos será por cuenta del Contratista.

Si durante el desarrollo de los trabajos el Contratista cambia las fuentes de materiales, el tipo de cemento, los aditivos y/o las instalaciones, equipos y procedimientos de aplicación de concreto lanzado, o si se están obteniendo resultados que no cumplan con lo especificado en esta sección, el Contratista deberá hacer todos los cambios de suministro de materiales, instalaciones, equipos y procedimientos que le solicite la Interventoría y deberá realizar nuevos ensayos, previos a la aplicación del concreto lanzado, de acuerdo a las instrucciones de la Interventoría, hasta que se demuestre, a satisfacción de esta, que el Contratista está en capacidad de elaborar y aplicar concreto lanzado que cumpla con todos los requisitos establecidos en esta sección.

No habrá medida ni pago por el concreto lanzado que el Contratista coloque en el frente o frentes de trabajo donde se están obteniendo resultados que no cumplan con lo especificado en esta sección.

El Contratista deberá efectuar ensayos de mezclas por lo menos con 15 días de anterioridad a la aplicación del concreto lanzado en cualquier superficie que forme parte permanente de la obra.

Las mezclas se deberán preparar con los mismos materiales y el mismo equipo de mezcla y colocación que el Contratista se propone emplear en la obra. No se podrán iniciar los ensayos de aplicación de concreto lanzado hasta que el Contratista demuestre a, satisfacción del

Interventor, que dispone de los equipos necesarios para la aplicación de concreto lanzado, los cuales deberán estar y mantenerse en correcto estado de funcionamiento.

El Contratista deberá aplicar concreto lanzado sobre paneles de madera colocados con la misma inclinación del sitio de trabajo, cada 38 metros cúbicos, cada frente de trabajo, o si el volumen diario es menor a 38 metros cúbicos, se tomará un panel diario.
El concreto lanzado aplicado sobre los paneles de madera se deberá someter a curado de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría.

De estos paneles se deberán cortar probetas cilíndricas de aproximadamente 7.5 cm de altura y diámetro, para ensayos de compresión inconfinada a los 7 y 28 días, además a los 14 días como testigo.

El Contratista deberá suministrar un número suficiente de paneles para obtener un mínimo de 10 probetas cilíndricas para cada mezcla y para cada panel.

El Contratista llevará a cabo ensayos de resistencia a la compresión inconfinada sobre estas probetas cilíndricas en un laboratorio aprobado por la Interventoría, el cual reportará los resultados a la Interventoría.

Las mezclas del concreto lanzado se deberán diseñar para obtener en las probetas cilíndricas de prueba, resistencias a la compresión a los 7 días del 70%, a los 28 días del 110% de la resistencia especificada.

Este criterio se basa en la resistencia del concreto a la compresión a los 28 días, determinada según la norma ASTM para cilindros estándar, teniendo en cuenta que la resistencia a la compresión del cilindro estándar equivale al 85% de la resistencia del núcleo cilíndrico.

El tiempo máximo para el fraguado inicial es de tres minutos. El tiempo máximo para el fraguado final es de 40 minutos. La resistencia mínima a la compresión inconfinada a las 8 horas, determinada sobre probetas cilíndricas, es de 47 kg/cm2.

El tiempo de fraguado deberá determinarse de acuerdo con la norma ASTM C- 191, excepto que el acelerante deberá mezclarse con 50 gramos de cemento. La pasta se preparará agregando agua de tal forma que la relación agua-cemento sea igual a 0.4. En esta operación deberá utilizarse el menor tiempo posible para obtener una mezcla apropiada sin alterar el fraguado inicial de la pasta.

La resistencia a la compresión del mortero será determinada de acuerdo con la norma ASTM-C-109, excepto que el acelerante deberá agregarse a un mortero, preparado con una relación agua-cemento de 0.40, en el porcentaje que se espera utilizar en la mezcla de concreto lanzado. Para poder lograr el molde de las muestras, antes de que ocurra el fraguado inicial de la mezcla, los intervalos de tiempo fijados por la norma anterior no tendrán que cumplirse.
Los aditivos no deberán causar corrosión del acero de refuerzo ni deberán ocasionar otros efectos indeseables tales como descascaramiento o agrietamiento del concreto.

Las cantidades y tipos de aditivos que se empleen deberán ser tales, que la resistencia final del concreto sea siempre igual o mayor que la resistencia mínima especificada en esta sección.
Los aditivos deberán ser suministrados en garrafas plásticas o tambores de 55 galones evitando que aquellos se deterioren o se pierdan. En caso de presentarse cristalización, el producto deberá ser rechazado.

Las proporciones de los materiales para el concreto lanzado deberán ser determinadas por el Contratista y sometidas a la aprobación del Interventor, pero dicha aprobación no relevará al Contratista en forma alguna, de su responsabilidad de producir un concreto lanzado de la calidad especificada, con la resistencia mínima a la compresión inconfinada especificada, determinada en probetas cilíndricas.

La dosificación de las materias primas se hará en peso, y las cantidades de cada material serán las que cumplan con el diseño para lograr la resistencia especificada para el proyecto a la edad de 28 días. Para la aceptación del concreto se aplicarán los criterios que establece el Código Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes Decreto 1400 de 1984. Las materias primas deben cumplir con las normas ICONTEC vigentes. En su defecto se aplicarán las normas ASTM.

Las proporciones del aditivo acelerante serán las que apruebe la Interventoría. Estas proporciones se determinarán mediante la ejecución de los ensayos de paneles indicados, para diferentes porcentajes de aditivo, con el fin de obtener la resistencia final especificada.

4.2.5 Dispositivos para dosificación y mezcla

Las operaciones de dosificación y mezclado de los agregados y el cemento, se deberán efectuar mediante el empleo de una planta de mezcla y de dispositivos de dosificación adecuados. La proporción de agregados y cemento se deberá establecer con base en el peso de los ingredientes.

Los agregados, el cemento, los aditivos plastificantes y el agua deberán mezclarse óptimamente antes de que se depositen en la máquina eyectora o bomba, si se va a utilizar mezcla húmeda. Para mezcla seca, la mezcla con el agua se realizará en la boquilla.

El aditivo acelerante se colocará en un dosificador de caudal regulable, para garantizar la cantidad máxima de entrada a la boquilla.

El material ya mezclado deberá utilizarse dentro de un tiempo máximo de 120 minutos, o de lo contrario se desechará sin pago alguno, excepto cuando dicho tiempo sea prorrogado por la Interventoría, si ella misma considera que las condiciones de trabajo son tales que se puedan obtener resultados satisfactorios.

4.2.6 Equipo

La aplicación del concreto lanzado se realizará con el método de mezcla húmeda o mezcla seca, según lo especificado en el formulario de cantidades de obra y precios del Contrato, y por consiguiente todo el equipo deberá ser adecuado para la aplicación de concreto lanzado por el procedimiento especificado, basados en la aceptación de la Interventoría.

El equipo para la aplicación de concreto lanzado con mezcla húmeda deberá consistir en los carros mezcladores que descarguen sobre la bomba de concreto el material cargado en planta, además de la manguera y la pistola con boquilla y sus respectivos reguladores de aditivo y aire provenientes de un compresor.

El sistema de suministro de aire comprimido deberá tener capacidad suficiente para el suministro continuo de aire a la manguera de conducción de la mezcla de agregados, cemento y aditivos, a las presiones y volúmenes que recomienda el fabricante de la maquina impulsora. No se permitirá el uso de sistemas de suministro de aire comprimido que entreguen aire contaminado con aceite. La máquina impulsora deberá tener capacidad suficiente para suministrar los materiales a la manguera de conducción a la boquilla, a una tasa uniforme y con

una velocidad tal, que la aplicación del material sobre la superficie que se va a revestir, se realice con un mínimo de rebote y un máximo de adherencia y densidad.

Se deberán proveer plataformas de trabajo o andamios que permitan aplicar concreto lanzado desde una distancia de aproximadamente un metro de la superficie que se va a recubrir. Se deberán proveer manómetros para el control adecuado de las presiones de aire durante la aplicación del concreto lanzado. Por ningún motivo se permitirá el empleo de equipos que no dispongan de manómetro en perfecto estado de funcionamiento. El Contratista no tendrá derecho a solicitar extensión de plazo, o compensación de cualquier otra índole, por atrasos ocasionados en la aplicación de concreto lanzado por no disponer de manómetros en perfectas condiciones de funcionamiento.

4.2.7 Preparación de superficies

4.2.7.1 Limpieza

Todas las superficies, ya sean de suelo, rocas descubiertas o previamente revestidas de concreto lanzado, que hayan de recibir concreto lanzado, se deberán limpiar de material suelto o flojo, polvo, barro, o cualquier otra materia objetable. La limpieza se deberá hacer con chorros de aire, agua a presión, o cualquier otro método aprobado por la Interventoría.

Las operaciones de limpieza se deberán llevar a cabo sin fragmentar la superficie que va a recibir el concreto lanzado.

Cualquier material de la superficie que, en opinión de la Interventoría, esté flojo o deteriorado, se deberá remover hasta una profundidad que permita encontrar una base lo suficientemente firme como para recibir el concreto lanzado. Las superficies se deberán mantener humedecidas desde el momento en que se termine la limpieza hasta cuando se aplique el concreto lanzado.

4.2.7.2 Calibradores para medir el espesor

Antes de aplicar el concreto lanzado, el Contratista deberá suministrar e instalar en las superficies que van a recibirlo, varillas de calibración aprobadas por la Interventoría, con el fin de medir el espesor de las capas de concreto lanzado. Estas varillas deberán instalarse de tal manera que haya por lo menos una varilla de calibración para cada medio metro cuadrado de superficie preparada y aprobada para recibir el concreto lanzado, distribuidas según el patrón indicado por la Interventoría. Este espaciamiento se podrá reducir si, a juicio de la Interventoría, se requieren más calibradores para asegurar espesores uniformes. Estas varillas de calibración deberán tener un diámetro mínimo de cuatro milímetros.

Su longitud será establecida por la Interventoría según las características de las diferentes áreas a las que se aplicará concreto lanzado.

4.2.8 Aplicación

4.2.8.1 Mano de obra

El concreto lanzado, con la mezcla aprobada por la Interventoría, se deberá aplicar en forma circular hasta obtener el espesor requerido en la respectiva capa. Los operarios de la boquilla de riego deberán tener amplia experiencia en la aplicación de concreto lanzado con agregado grueso, o deberán trabajar bajo la inmediata supervisión de un instructor experimentado en esta clase de trabajos. Cada cuadrilla de trabajo deberá mostrar, a satisfacción de la Interventoría, que tiene habilidad en la aplicación de concreto lanzado sobre paneles de pruebas verticales, horizontales y de techo, antes de empezar el trabajo

de aplicación de concreto lanzado en la obra. La Interventoría podrá exigir, en cualquier momento, el retiro de cualquier operario que demuestre incompetencia para este trabajo.

Tal como se especificó anteriormente, el Contratista no podrá iniciar la aplicación de concreto lanzado en la obra, hasta tanto no haya realizado las pruebas que permitan demostrar que dispone de personal con amplia experiencia en la realización de estas actividades.
El Contratista no tendrá derecho a solicitar extensión de plazo ni a compensación de ninguna índole, por razón de las demoras que pueda tener para dar cumplimiento a lo especificado anteriormente.

4.2.8.2 Manejo de agua

Los flujos e infiltraciones de agua, de cualquier origen, que se encuentren en las superficies donde se va a aplicar concreto lanzado, se deberán manejar en tal forma que sus efectos perjudiciales, tanto para la aplicación del concreto lanzado, como para la duración del mismo, se eliminen completa y permanentemente. Para esto, el Contratista deberá colectar el agua por medio de tubos, mangueras, ranuras o por cualquier otro método apropiado que haya sido aprobado por la Interventoría.

En algunos casos, si la superficie sobre la cual se va a aplicar concreto lanzado está completamente saturada, se deberán realizar perforaciones cortas, separadas por poca distancia, con el objeto de colectar las aguas de infiltración antes de aplicar el concreto lanzado. Estas perforaciones no se calificarán ni como hueco de drenaje ni como lagrimales. No se hará ningún pago por separado por este trabajo y su costo deberá estar incluido dentro del ítem de pago correspondiente al concreto lanzado.

4.2.9 Curado del concreto

4.2.9.1 Generalidades

A menos que se especifique algo diferente, el concreto deberá curarse manteniendo sus superficies permanentemente húmedas, según se especifica en esta sección a continuación:
El curado con agua se hará durante un periodo de por lo menos 7 días después de la colocación del concreto, o hasta cuando la superficie se cubra con más concreto.

La Interventoría podrá aprobar métodos alternativos propuestos por el Contratista, pero en ningún caso se permitirá el curado con membrana en las superficies de juntas de construcción o en las superficies que se vayan a pañetar o pintar. Por lo menos treinta días antes de usar métodos de curado diferentes al curado con agua, el Contratista deberá notificar e informar a la Interventoría al respecto. El equipo y los materiales para curado deberán estar disponibles en el sitio de la obra antes de iniciar la colocación del concreto.

4.2.9.2 Curado con agua

Cuando se emplee agua para curar superficies de concreto lanzado, el curado se hará cubriendo dichas superficies con un tejido de yute saturado de agua, polietileno, o mediante el empleo de cualquier otro sistema efectivo aprobado por la Interventoría, que conserve húmedas continua y no periódicamente las superficies que se vayan a curar, desde el momento en que el concreto haya fraguado lo suficiente, hasta el final del período de curado especificado.

Cuando se use agua para curar superficies de concreto lanzado puede utilizarse un rociador de acción continua. El agua que se use para el curado del concreto deberá cumplir con lo especificado para el agua destinada a usarse en mezclas de concreto.

4.2.9.3 Curado con membrana

Cuando la Interventoría autorice el curado del concreto con membrana, este se hará aplicando un compuesto sellante que al secarse forme una membrana impermeable en la superficie del concreto.

El compuesto sellante deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Norma ICONTEC 1977 o en su defecto la norma ASTM C-309 para compuestos líquidos de tipo 2, de acuerdo con lo aprobado por la Interventoría, y deberá tener consistencia y calidad uniformes.

La membrana deberá protegerse permanentemente, de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría. Cuando sea inevitable el tráfico, deberá utilizarse una capa de arena, o de otro material aprobado por la Interventoría, como capa protectora.

4.2.10 Tolerancias

Las irregularidades admisibles en las superficies del concreto, para los distintos acabados que se especifican, deberán distinguirse de las tolerancias, las cuales se definen como las variaciones permisibles en el concreto con respecto a las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos u ordenadas por la Interventoría.

El objeto de esta sección es establecer tolerancias consistentes con la práctica constructiva actual, pero determinadas con base en el efecto que las desviaciones permisibles puedan tener sobre las funciones estructurales u operativas de las obras. El Contratista deberá instalar y mantener los encofrados en forma adecuada para que la obra terminada cumpla con las tolerancias especificadas.

A menos que los planos o la Interventoría indiquen algo diferente, las desviaciones de las líneas de las estructuras de concreto con respecto a las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos, serán las que se establecen enseguida:

Tabla 7.Tolerancias generales

TOLERANCIAS GENERALES		
Localización	**Longitud**	**Tolerancia**
Variación del contorno lineal construido con respecto a la posición establecida en la planta	en 3 m	5 mm
	en 6 m	10 mm
	en 12 m	20 mm

4.2.10.1 Medida y pago

4.2.10.2 Generalidades

La obra que se llevará a cabo a los precios unitarios del formulario de cantidades y precios del Contrato, consistirá en la aplicación del concreto lanzado sobre superficies de roca,

suelo, superficies naturales o excavadas, reforzadas o no, de acuerdo con lo mostrado en los planos o como sea indicado por la Interventoría. Estos precios unitarios serán la compensación total y única que reciba el Contratista por el suministro en la obra de todos los materiales y aditivos necesarios para la mezcla del concreto; por toda la planta, equipo, herramientas y mano de obra; por la dosificación, mezcla y aplicación del concreto lanzado; por todos los transportes, dentro y fuera de la obra; por la administración, la utilidad y por todos los demás costos necesarios para construir la estructura de concreto lanzado de acuerdo con estas especificaciones.

Deberá incluirse también el costo de las muestras y ensayos de laboratorio que la Interventoría ordene sobre los materiales que el Contratista se proponga utilizar.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra, los cuales deben ser incluidos por el Contratista en sus costos:

s) Preparación de las superficies sobre las cuales se vaya a aplicar concreto lanzado.
t) Suministro e instalación de calibradores para medir espesores de concreto lanzado y ejecución de perforaciones para verificar espesores.
u) Control y manejo del agua de infiltración, de cualquier origen, que se encuentre en las superficies sobre las cuales se vaya a aplicar concreto lanzado.
v) Remoción y disposición del material de rebote.
w) Curado del concreto lanzado.
x) Retiro y reemplazo de concreto lanzado dañado o defectuoso, que haya sufrido deterioro por causas imputables al Contratista.
y) Suministro de muestras, ensayos de laboratorio e informe de resultados sobre los materiales que el Contratista se propone utilizar, así como todos los ensayos requeridos para lograr un diseño de mezcla que cumpla con estas especificaciones.
z) Concreto lanzado usado por el Contratista para su propia conveniencia, incluido el concreto lanzado que el Contratista aplique con anterioridad al cumplimiento de todos los requisitos previos establecidos en esta sección.
aa) Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en esta sección y que no son objeto de ítems separados de pago.

4.2.11 Medida

La medida para el pago de concreto lanzado, será el área sobre la cual se aplica, que corresponderá siempre a la línea de excavación mostrada en los planos o indicada o autorizada por la Interventoría. El espesor del concreto lanzado será el indicado en los planos. Por lo tanto, no se reconocerá medida por el material de rebote, ni por el concreto lanzado adicional que se aplique a causa de las sobre- excavaciones, o deficiencias en el perfilado manual del talud o en la eliminación de cavidades con mortero.

La unidad de medida será el metro cuadrado aproximado a dos decimales.

Del área medida no se deducirán los orificios de drenaje o desagüe para alivio de subpresión, pasamuros de diámetro inferior a 10", los pernos de anclaje, ni el área ocupada por el acero de refuerzo y los sellos.

4.2.12 Forma de pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del ítem correspondiente del formulario de cantidades y precios del Contrato, consistirá en el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipo, herramientas y mano de obra para realizar los trabajos que no tendrán medida ni pago por separado según lo establecido, y para realizar todos los trabajos que sean necesarios para completar esta parte de la obra, incluyendo todos los costos

en que tenga que incurrir el Contratista para hacer cambios y modificaciones de instalaciones, equipos, materiales y mano de obra según estas especificaciones.

El costo de todos los materiales, mano de obra, toma de muestras, equipos, transportes, ejecución de ensayos de laboratorio, informe de resultados, etc., para la ejecución de ensayos de compresión inconfinada sobre probetas cilíndricas, también estarán incluidas dentro del mismo pago y le serán pagados al Contratista al precio consignado en el formulario de cantidades de obra y precios del Contrato

Todo costo de los trabajos especificados deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el Contratista en su propuesta para los siguientes ítems:

4.2.13 Ítem de pago

CONCRETO CICLOPEO 3500 PSI (35% RAJON, 65% CONCRETO 3500 PSI) Metro Cubico (M3)

4.3 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TELA GEOTEXTIL NT-2500

4.3.1 Generalidades

El trabajo a que se refiere esta especificación consiste en la ejecución de todas las operaciones necesarias para el suministro e instalación de telas geotextiles no tejidas, utilizadas en la construcción de filtros para separar el material de relleno y los gaviones armados con el fin de permitir el libre paso de aguas al gavión. La presente especificación establece los criterios y procedimientos para garantizar la calidad del geotextil y su supervivencia frente a los esfuerzos producidos durante su instalación y vida en servicio, de conformidad con los planos del proyecto o las instrucciones del Interventor.

4.3.2 Materiales

Se entiende por telas geotextiles no tejidas para filtros las telas o membranas permeables que se producen por diferentes sistemas, tales como el de fundir dos elementos sintéticos continuos, o compactarlos mediante agujado.

La tela o membrana debe ser liviana, fuerte, con alta resistencia a la abrasión, al pudrimiento y a la descomposición química. Debe ser resistente al desgarramiento, tener alto grado de alargamiento y recuperación y bajo carga debe conformarse fácilmente a terrenos desiguales sin romperse.

4.3.3 Especificaciones

A menos que se especifique algo diferente en los planos, las telas geotextiles no tejidas para filtros deberán cumplir con las siguientes especificaciones mínimas:

PROPIEDAD	MÉTODO DE PRUEBA	UNIDAD VALORES	MARV *
Físicas			
Masa por unidad de área (TÍPICO)	ASTM D5261	g/m2	200
Espesor (TÍPICO)	ASTM D5199	mm	1,8

Resistencia a los rayos Ultravioleta UV	ASTM D4355	%Ret/hrs	70/500
Mecánicas			
Resistencia a la Tracción “Grab”	ASTM D4632	N	712
Elongación en la ruptura “Grab”	ASTM D4632	%	50
Resistencia al rasgado trapezoidal	ASTM D4533	N	267
Resistencia al punzonamiento	ASTM D4833	N	400
Resistencia al punzonamiento CBR	ASTM D6241	kN	1,82
Hidráulicas			
Tamaño de Abertura Aparente (AOS	ASTM D4751	mm (Tamiz US #)	0,212 (70)
Permitividad	ASTM D4491	seg-1	1,5
Permeabilidad	ASTM D4491	cm/seg	0,3
Tasa de flujo	ASTM D4491	l/min/m2	4470

(*) Valor MARV: valor mínimo promedio de rollo (Minimum average roll value). Es un valor estadístico igual a la media menos dos veces la desviación estándar. Estadísticamente esto significa que al tomar una muestra aleatoria el nivel de confianza de exceder el valor reportado es del 97,7%. Pruebas hechas en el momento de fabricación. Manipulación, almacenamiento y envío pueden cambiar estas propiedades.

Adicionalmente, deben ser tenidos en cuenta tres parámetros a medir: E.O.S.:
Diámetro equivalente de orificio

D 85: Diámetro del 85% de los poros
O.A.: Porcentaje de área de vacíos

1. En suelos granulares:
D 85 suelo / E.O.S. > 1
O.A. < 36 %

2. En suelos arcillosos:
E.O.S. < Tamiz No.200
O.A. < 10 %
D 85 tela / D 85 suelo < 1

4.3.4 Equipo
Se deberá disponer de los equipos necesarios para colocar el geotextil correctamente y, además, de todos aquellos que sean requeridos para explotar, procesar, transportar, extender y compactar el material que deba ser colocado sobre el geotextil, de conformidad con la especificación correspondiente y los planos del proyecto o las instrucciones del Interventor.

4.3.5 Construcción
El geotextil se deberá extender en la dirección de avance de la construcción, directamente sobre la superficie preparada, sin arrugas o dobleces. Si es necesario colocar rollos adyacentes

de geotextil, éstos se deberán traslapar, o unir mediante la realización de una El traslapo mínimo será de treinta centímetros (30 cm). El traslapo a colocar será el sugerido por el Constructor y aceptado por el Interventor Para el final de todos los rollos, el traslapo mínimo será de un metro (1.0 m).

CONDICIÓN	TRASLAPO MÍNIMO
En secuencia	30 cm. o costura
Todo final de rollo	1 m o costura

En las curvas, para desarrollar su geometría, el geotextil podrá ser cortado con sus correspondientes traslapos o costuras, o doblado, según sea el caso.

No se permitirá que el geotextil quede expuesto, sin cubrir, por un lapso mayor a tres (3) días.
La unión o traslapo de la tela geotextil no tejida se hará ejecutando dos dobleces en los extremos a unir, de tal manera que se conforme una "vena" continua, la cual deberá coserse con fibra de polipropileno, con puntadas espaciadas 3 cm como máximo. Este sistema de unión se aplica tanto para las juntas longitudinales como para las juntas transversales.

Después de colocada la tela, se procederá a hacer el relleno de acuerdo con lo especificado, cuando se llegue a la cota superior del relleno, se doblará la tela para envolverlo, de la forma indicada en los planos o la que señale el Interventor, ejecutando los traslapos en la forma descrita en esta especificación.

Las telas no tejidas para filtros algunas veces son susceptibles a los efectos dañinos de los rayos ultravioleta. Por tal motivo, deben permanecer envueltas en el empaque en el que son suministradas y únicamente se deben desenvolver cuando se vayan a usar.
La operación de desenrollado y colocación de la tela no debe llevar un avance mayor de 6 metros sobre la operación de conformación del relleno.

El material de relleno se compactará con el equipo adecuado, hasta lograr el grado de compactación exigido para el material en la especificación respectiva o el solicitado por el Interventor. El relleno se llevará a cabo hasta la cota indicada en los planos o la ordenada por el Interventor.

4.3.6 Gestión Ambiental

- Tela no debe sufrir ningún daño en caso de que suceda se cambiara para evitar consecuencias de erosión en el terreno posteriormente.
- Los desechos de geotextil deben ser recogidos y almacenados si se pueden volver a reutilizar de lo contrario llevados a el botadero autorizado.

4.3.7 Medida

La unidad de medida será el **metro cuadrado (m2)** aproximado al entero, de geotextil colocado a satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo exigido por la presente especificación. El área se determinará multiplicando la longitud real, medida a lo largo, por el ancho especificado en los planos u ordenado por el Interventor. No se medirá ningún área por fuera de tales límites, ni se considerarán, para efecto del pago, los traslapos. Cuando el cómputo de la fracción decimal de la obra aceptada resulte mayor o igual a cinco

Décimas de metro cuadrado (≥0.5 m2) a aproximación al entero se realizará por exceso y si resulta menor de cinco décimas de metro cuadrado (<0.5 m2) la aproximación se realizará por defecto.

4.3.8 Forma de pago

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro cuadrado (m2) para toda obra ejecutada de acuerdo con la presente especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir el suministro, almacenamiento y transporte del geotextil; la colocación del geotextil; los costos de los desvíos que fuese necesario construir con motivo de la ejecución de las obras; la señalización preventiva y el ordenamiento de todo tipo durante la ejecución de los trabajos y el período posterior en que se deba impedir o controlar, de acuerdo con las instrucciones del Interventor; así como toda labor, mano de obra, equipo o material necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados.

4.3.9 Ítem de pago

Suministro y colocación de tela Geotextil NT-3000 Metro Cuadrado (M2)

4.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC ESTRUCTURAL DE D= 36"

4.4.1 Generalidades

El trabajo al que se refiere la presente especificación consiste en el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Contratista para suministrar e instalar la tubería de PVC y accesorios, en los sitios señalados en los planos y/o los ordenados por el Interventor.

La tubería y los accesorios fabricados por el sistema de extrusión para uso en alcantarillado, en poli cloruro de vinilo (PVC) rígido, el cual constara de una resina de PVC a la que se le agreguen aditivos para facilitar la producción de tubos y accesorios, deberán cumplir los requisitos de las normas NTC 5070 (antecedente internacional ASTM F2307), NTC 3722-1 (antecedente internacional ISO CD 9971-1 y 9971-2) o NTC 5055 (antecedente internacional ASTM F794) y las adiciones que se indican en los numerales que siguen. El producto resultante deberá cumplir las características de acabado, dimensiones, rigidez, hermeticidad, flexibilidad, resistencia a la corrosión y abrasión al impacto, de la norma correspondiente; será homogéneo y de color, opacidad y densidad uniforme, libre a simple vista de grietas, fisuras, perforaciones o incrustaciones de material extraño.

En todos los casos, los accesorios deben ser los especificados y/o recomendados por el fabricante de la tubería seleccionada, previa autorización del interventor. Las uniones y acoples deberán proporcionar una resistencia longitudinal suficiente para mantener el alineamiento de los tubos e impedir la separación en las juntas, y cumplir los requisitos de las normas correspondientes. Los tubos y accesorios se deberán instalar de acuerdo con la norma NTC 2795 (ASTM D2321) y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de la tubería seleccionada.

En el momento de recepción de los materiales, verificar el estado de estos, teniendo en cuenta que pueden sufrir deterioros en su calidad durante el proceso de transporte. Si es el caso de presentarse algún tipo de inconveniente o de generarse alguna inquietud se debe informar inmediatamente al proveedor de la tubería. En caso de requerirlo la Interventoría, el Contratista entregara copia de los certificados de cumplimiento de fabricación de la tubería y los accesorios, de la norma que corresponda

4.4.2 Requisitos generales

• **Uniones**

Cuando sean autorizados por EMPAS S.A., las uniones para tuberías y accesorios en PVC que cumplan la norma NTC 5070, serán del tipo campana–espigo y junta de sello elastómero (NTC 2536, ASTM F477) integrados, o con extremos lisos para uniones en tamaños controlados por el diámetro interno, de acuerdo con los numerales 6, 7.6 y 7.7 de la norma. El lubricante utilizado para el ensamble debe ser el adecuado y sin efectos perjudiciales tanto para el tubo de PVC, como para el sello elastómero.

• **Dimensiones y tolerancias**

El diámetro interior y los espesores de pared de los tubos deberán cumplir con los requisitos y tolerancias, dispuestos por el EMPAS S.A En todos los casos, las uniones y accesorios deben ser de la misma marca de la tubería y/o los recomendados por el fabricante de la tubería.

• **Inspección visual y rechazo**

Además de las pruebas físicas que se efectúen en muestras de tubería, como las especificadas en la sección 5.3.04.02.04 ENSAYOS, todos los tubos estarán sujetos a inspección por parte de un representante de la Interventoría en la fábrica, en la zanja o en cualquier punto de entrega. El objeto de la inspección será rechazar tubería y/o los accesorios por alguno de los motivos siguientes:

a) Variaciones en cualquiera de sus dimensiones que excedan las tolerancias señaladas en el numeral 5.3.04.02.01.02.

b) Presentar diferencias visibles en el color, opacidad y densidad.

c) A simple vista paredes con roturas o grietas, huecos, ampollas, vacíos, inclusiones de material extraño, u otros defectos que puedan afectar la integridad de la pared.

d) Superficies externa e interna no seminales u opacas en apariencia o con entizamiento o material pegajoso.

e) Las superficies con eflorescencia excesiva; es decir que la eflorescencia ligera es aceptable (puede producirse por alta exposición al sol). Si alguno de los ítems anteriores se cumple, la tubería se rechazará y se pintará con una X grande.

• **Ensayos de calidad**

Además de los ensayos de materiales, en caso de requerirlos la Interventoría, el fabricante suministrara evidencia del cumplimiento de los requerimientos de acondicionamiento, muestreo y de los ensayos realizados a la tubería y los accesorios, tales como aplastamiento del tubo, resistencia del tubo al impacto, rigidez de la tubería, empaques, hermeticidad, inmersión en acetona, de aire y demás, según lo indicado en la norma NTC 5070.

En caso de requerirlo la interventoría, el fabricante deberá notificar anticipadamente, la fecha, el tiempo y el lugar de ensayo de los tubos y/o accesorios, para que pueda estar presente durante el ensayo, en las condiciones de acceso indicadas en la norma.

4.4.3 Medida y forma de pago

La medida para efecto de pago y del suministro e instalación de la tubería de PVC será en:

SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC ESTRUCTURAL DE D= 36" Metro lineal (ML)

4.5 SUMINISTRO E INSTALACION TUBERÍA PVC ESTRUCTURAL DE D=200 MM

4.5.1 Generalidades

El trabajo al que se refiere la presente especificación consiste en el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Contratista para suministrar e instalar la tubería de PVC y accesorios, en los sitios señalados en los planos y/o los ordenados por el Interventor.

La tubería y los accesorios fabricados por el sistema de extrusión para uso en alcantarillado, en poli cloruro de vinilo (PVC) rígido, el cual constara de una resina de PVC a la que se le agreguen aditivos para facilitar la producción de tubos y accesorios, deberán cumplir los requisitos de las normas NTC 5070 (antecedente internacional ASTM F2307), NTC 3722-1 (antecedente internacional ISO CD 9971-1 y 9971-2) o NTC 5055 (antecedente internacional ASTM F794) y las adiciones que se indican en los numerales que siguen. El producto resultante deberá cumplir las características de acabado, dimensiones, rigidez, hermeticidad, flexibilidad, resistencia a la corrosión y abrasión al impacto, de la norma correspondiente; será homogéneo y de color, opacidad y densidad uniforme, libre a simple vista de grietas, fisuras, perforaciones o incrustaciones de material extraño.

En todos los casos, los accesorios deben ser los especificados y/o recomendados por el fabricante de la tubería seleccionada, previa autorización del interventor. Las uniones y acoples deberán proporcionar una resistencia longitudinal suficiente para mantener el alineamiento de los tubos e impedir la separación en las juntas, y cumplir los requisitos de las normas correspondientes. Los tubos y accesorios se deberán instalar de acuerdo con la norma NTC 2795 (ASTM D2321) y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de la tubería seleccionada.

En el momento de recepción de los materiales, verificar el estado de estos, teniendo en cuenta que pueden sufrir deterioros en su calidad durante el proceso de transporte. Si es el caso de presentarse algún tipo de inconveniente o de generarse alguna inquietud se debe informar inmediatamente al proveedor de la tubería. En caso de requerirlo la Interventoría, el Contratista entregara copia de los certificados de cumplimiento de fabricación de la tubería y los accesorios, de la norma que corresponda

4.5.2 Requisitos generales

• **Uniones**

Cuando sean autorizados por EMPAS S.A., las uniones para tuberías y accesorios en PVC que cumplan la norma NTC 5070, serán del tipo campana–espigo y junta de sello elastómero (NTC 2536, ASTM F477) integrados, o con extremos lisos para uniones en tamaños controlados por el diámetro interno, de acuerdo con los numerales 6, 7.6 y 7.7 de la norma. El lubricante utilizado para el ensamble debe ser el adecuado y sin efectos perjudiciales tanto para el tubo de PVC, como para el sello elastómero.

• **Dimensiones y tolerancias**

El diámetro interior y los espesores de pared de los tubos deberán cumplir con los requisitos y tolerancias, dispuestos por el EMPAS S.A En todos los casos, las uniones y accesorios deben ser de la misma marca de la tubería y/o los recomendados por el fabricante de la tubería.

• **Inspección visual y rechazo**

Además de las pruebas físicas que se efectúen en muestras de tubería, como las especificadas en la sección 5.3.04.02.04 ENSAYOS, todos los tubos estarán sujetos a inspección por parte de un representante de la Interventoría en la fábrica, en la zanja o en cualquier punto de entrega. El objeto de la inspección será rechazar tubería y/o los accesorios por alguno de los motivos siguientes:

a) Variaciones en cualquiera de sus dimensiones que excedan las tolerancias señaladas en el numeral 5.3.04.02.01.02.

b) Presentar diferencias visibles en el color, opacidad y densidad.

c) A simple vista paredes con roturas o grietas, huecos, ampollas, vacíos, inclusiones de material extraño, u otros defectos que puedan afectar la integridad de la pared.

d) Superficies externa e interna no seminales u opacas en apariencia o con entizamiento o material pegajoso.

e) Las superficies con eflorescencia excesiva; es decir que la eflorescencia ligera es aceptable (puede producirse por alta exposición al sol). Si alguno de los ítems anteriores se cumple, la tubería se rechazará y se pintará con una X grande.

• **Ensayos de calidad**

Además de los ensayos de materiales, en caso de requerirlos la Interventoría, el fabricante suministrara evidencia del cumplimiento de los requerimientos de acondicionamiento, muestreo y de los ensayos realizados a la tubería y los accesorios, tales como aplastamiento del tubo, resistencia del tubo al impacto, rigidez de la tubería, empaques, hermeticidad, inmersión en acetona, de aire y demás, según lo indicado en la norma NTC 5070.

En caso de requerirlo la interventoría, el fabricante deberá notificar anticipadamente, la fecha, el tiempo y el lugar de ensayo de los tubos y/o accesorios, para que pueda estar presente durante el ensayo, en las condiciones de acceso indicadas en la norma.

4.5.3 Medida y forma de pago

La medida para efecto de pago y del suministro e instalación de la tubería de PVC será en:

SUMINISTRO E INSTALACION TUBERÍA PVC ESTRUCTURAL DE D=200 MM Metro lineal (ML)

4.6 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC DE D= 6" INCLUYE EXCAVACION Y RELLENO

4.6.1 Generalidades

El trabajo al que se refiere la presente especificación consiste en el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Contratista para suministrar e instalar la tubería de PVC y accesorios, en los sitios señalados en los planos y/o los ordenados por el Interventor.

La tubería y los accesorios fabricados por el sistema de extrusión para uso en alcantarillado, en poli cloruro de vinilo (PVC) rígido, el cual constara de una resina de PVC a la que se le agreguen aditivos para facilitar la producción de tubos y accesorios, deberán cumplir los requisitos de las normas NTC 5070 (antecedente internacional ASTM F2307), NTC 3722-1 (antecedente internacional ISO CD 9971-1 y 9971-2) o NTC 5055 (antecedente internacional ASTM F794) y las adiciones que se indican en los numerales que siguen. El producto resultante deberá cumplir las características de acabado, dimensiones, rigidez, hermeticidad, flexibilidad, resistencia a la corrosión y abrasión al impacto, de la norma correspondiente; será homogéneo y de color, opacidad y densidad uniforme, libre a simple vista de grietas, fisuras, perforaciones o incrustaciones de material extraño.

En todos los casos, los accesorios deben ser los especificados y/o recomendados por el fabricante de la tubería seleccionada, previa autorización del interventor. Las uniones y acoples deberán proporcionar una resistencia longitudinal suficiente para mantener el alineamiento de los tubos e impedir la separación en las juntas, y cumplir los requisitos de las normas correspondientes. Los tubos y accesorios se deberán instalar de acuerdo con la norma NTC 2795 (ASTM D2321) y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de la tubería seleccionada.

En el momento de recepción de los materiales, verificar el estado de estos, teniendo en cuenta que pueden sufrir deterioros en su calidad durante el proceso de transporte. Si es el caso de presentarse algún tipo de inconveniente o de generarse alguna inquietud se debe informar inmediatamente al proveedor de la tubería. En caso de requerirlo la Interventoría, el Contratista entregara copia de los certificados de cumplimiento de fabricación de la tubería y los accesorios, de la norma que corresponda

4.6.2 Requisitos generales

• **Uniones**

Cuando sean autorizados por EMPAS S.A., las uniones para tuberías y accesorios en PVC que cumplan la norma NTC 5070, serán del tipo campana–espigo y junta de sello elastómero (NTC 2536, ASTM F477) integrados, o con extremos lisos para uniones en tamaños controlados por el diámetro interno, de acuerdo con los numerales 6, 7.6 y 7.7 de la norma. El lubricante utilizado para el ensamble debe ser el adecuado y sin efectos perjudiciales tanto para el tubo de PVC, como para el sello elastómero.

• **Dimensiones y tolerancias**

El diámetro interior y los espesores de pared de los tubos deberán cumplir con los requisitos y tolerancias, dispuestos por el EMPAS S.A En todos los casos, las uniones y accesorios deben ser de la misma marca de la tubería y/o los recomendados por el fabricante de la tubería.

• **Inspección visual y rechazo**

Además de las pruebas físicas que se efectúen en muestras de tubería, como las especificadas en la sección 5.3.04.02.04 ENSAYOS, todos los tubos estarán sujetos a inspección por parte de un representante de la Interventoría en la fábrica, en la zanja o en cualquier punto de entrega. El objeto de la inspección será rechazar tubería y/o los accesorios por alguno de los motivos siguientes:

a) Variaciones en cualquiera de sus dimensiones que excedan las tolerancias señaladas en el numeral 5.3.04.02.01.02.

b) Presentar diferencias visibles en el color, opacidad y densidad.

c) A simple vista paredes con roturas o grietas, huecos, ampollas, vacíos, inclusiones de material extraño, u otros defectos que puedan afectar la integridad de la pared.

d) Superficies externa e interna no seminales u opacas en apariencia o con entizamiento o material pegajoso.

e) Las superficies con eflorescencia excesiva; es decir que la eflorescencia ligera es aceptable (puede producirse por alta exposición al sol). Si alguno de los ítems anteriores se cumple, la tubería se rechazará y se pintará con una X grande.

• **Ensayos de calidad**

Además de los ensayos de materiales, en caso de requerirlos la Interventoría, el fabricante suministrara evidencia del cumplimiento de los requerimientos de acondicionamiento, muestreo y de los ensayos realizados a la tubería y los accesorios, tales como aplastamiento del tubo, resistencia del tubo al impacto, rigidez de la tubería, empaques, hermeticidad, inmersión en acetona, de aire y demás, según lo indicado en la norma NTC 5070.

En caso de requerirlo la interventoría, el fabricante deberá notificar anticipadamente, la fecha, el tiempo y el lugar de ensayo de los tubos y/o accesorios, para que pueda estar presente durante el ensayo, en las condiciones de acceso indicadas en la norma.

4.6.3 Medida y forma de pago

La medida para efecto de pago y del suministro e instalación de la tubería de PVC será en:

SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC DE D= 6" INCLUYE EXCAVACION Y RELLENO Metro lineal (ML)

4.7 MANTO TERRACTRAC TRM 50

4.7.1 Descripción

La superficie de la obra se cubrirá con un manto para la estabilización del talud y controlar la erosión del suelo si así lo requiere el terreno, la cual es la solución más eficiente para evitar problemas causados en este caso. Este manto es de fácil instalación incluso en condiciones climatológicas adversas, permite el paso del agua mejorando la capacidad de infiltración y nutrientes brindando protección del talud en condiciones climáticas extremas.

4.7.2 Equipo

Este trabajo consiste en el suministro y transporte de materiales y la instalación del manto, con el objetivo de estabilizar el talud ante los diferentes procesos de erosión presentes. Estas actividades tendrán supervisión constante por parte del supervisor de obra civil.

4.7.3 Materiales

TERRATRAC® TRM es un manto permanente a largo plazo diseñado para brindar protección inmediata contra la erosión, servir de soporte en el crecimiento y establecimiento de la vegetación y ser un refuerzo permanente para la vegetación madura. Se fabrica con fibras sintéticas de poliéster no degradables resistentes a la luz UV que conforman una matriz tridimensional.

Los materiales e insumos a utilizar para realizar hidrosiembras corresponden a semillas como Brachiaria, mombaza y kudzu, hidromulch a base de madera constituido por fibras que conforman la matriz una vez aplicada el producto sobre el talud, dicha matriz le proporcionará a la semilla la humedad y soporte necesario para la germinación y arraigamiento, otros insumos como hidrogel (hidroretenedor) y goma guar (espesante, pegante), triple 15, agrimin y abimbra.

4.7.4 Medida y Pago

4.0	**OBAS DE CONTENCIÓN**	**UNIDAD**
4.5	MANTO TERRATRAC TRM 50	KG

5. PLANES DE MANEJO

5.1 IMPLEMENTACIÓN LINEAMIENTOS AMBIENTALES

DESCRIPCIÓN:

Los lineamientos ambientales que se presentan son un conjunto de normas y recomendaciones para garantizar que una obra de mitigación se realice de manera responsable desde el punto de vista ambiental. Estos lineamientos son esenciales para asegurar que la construcción y las actividades relacionadas no tengan un impacto negativo en el entorno natural y cumplan con las regulaciones ambientales pertinentes.

ALCANCE:

Normas Legales: Establece las regulaciones legales que se deben cumplir durante todo el proceso de diseño y construcción. Incluye leyes y decretos relacionados con recursos naturales, uso del suelo, comunidades indígenas y comunidades negras, políticas ambientales, y regulaciones específicas para la gestión ambiental.

Lineamientos Ambientales para la Fase de Planeación:

Proporciona recomendaciones para la etapa de diseño de la obra. Esto incluye garantizar el cumplimiento de las regulaciones de uso del suelo, la identificación de árboles y vegetación en la zona del proyecto, el uso del suelo, y seguir las regulaciones establecidas en el Plan de Ordenamiento Territorial.

Lineamientos Ambientales para la Fase de Construcción:

Ofrece recomendaciones específicas para la etapa de construcción, como la obtención de permisos para el uso de recursos naturales, la gestión de fuentes de materiales, el manejo de aguas superficiales y subterráneas, el control de vertimientos, y la protección de áreas sensibles, entre otros aspectos.

Programas para el Manejo de la Vegetación Existente:

Establece cómo se debe manejar la vegetación existente, incluyendo la necesidad de obtener permisos para la tala de árboles, la reutilización de madera, la protección de árboles que no serán talados, y la siembra de nuevos árboles.

Programa para el Manejo de Excavaciones y Movimientos de Tierra:

Proporciona pautas para la excavación, conformación de taludes y reconformación de terrenos, asegurando que se obtengan los permisos necesarios y se sigan las normas geotécnicas. También incluye recomendaciones para la revegetalización de áreas afectadas.

Programa para el Manejo y Transporte de Escombros y Materiales:

Describe cómo deben manejarse y transportarse los escombros y materiales de construcción, asegurando su disposición adecuada y la minimización de impactos ambientales.

Programa para el Manejo de Residuos Líquidos, Combustibles, Aceites y Productos Químicos:

Establece cómo se deben manejar y disponer los residuos líquidos y productos químicos generados durante la construcción, asegurando su cumplimiento con las regulaciones ambientales.

Programa para el Control de Material Particulado (Polvo) y Ruido: Proporciona medidas para controlar la contaminación del aire y el ruido durante la construcción, cumpliendo con las regulaciones pertinentes.

Programa para el Manejo Ambiental en Campamentos e Instalaciones Provisionales: Ofrece recomendaciones para la gestión ambiental en campamentos temporales, incluyendo el manejo de aguas residuales y la prevención de impactos ambientales.

Programa para el Monitoreo y la Gestión Ambiental: Establece la necesidad de un plan de monitoreo ambiental para garantizar el cumplimiento de los lineamientos y regulaciones ambientales. Esto implica la recopilación de datos y la implementación de medidas correctivas cuando sea necesario.

UNIDAD DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida y forma de pago establecida para el siguiente ítem es el Global (GB). De igual la forma de pago, será el pago total del ítem, una vez la entidad supervisora avale la correcta ejecución de este.

5.2 PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO

DESCRIPCIÓN

Durante la elaboración del Plan general de manejo de tráfico, señalización y desvíos, el contratista deberá cumplir cabalmente con los lineamientos que se establecen a continuación:

• Tránsito peatonal

La seguridad del tránsito peatonal y vehicular debe ser un elemento integral y de alta prioridad. La señalización dispuesta por el contratista debe permitir la fácil identificación por parte de los peatones de los corredores provisionales dispuestos para su tránsito y estos deben ofrecer condiciones apropiadas para la circulación de los peatones.

• Continuidad del tráfico vehicular

La circulación vial debe ser restringida u obstruida lo menos posible, de acuerdo con lo establecido en este anexo, brindando condiciones de seguridad a conductores y usuarios.

La continuidad del tráfico se debe solventar mediante la habilitación de desvíos por vías alternas a la vía en construcción.

• Condiciones de intervención

Construcción en forma longitudinal. Inicialmente se ejecutarán las obras que incrementen la capacidad de la vía, como demolición de separadores y/o reducción de andenes.

La seguridad de los peatones es fundamental y, por tanto, se deben tomar medidas para aislar su tráfico en los diferentes frentes de obra y segregarlos del tráfico vehicular cuando haya intervención en los andenes.

La intervención sobre los andenes se debe realizar por tramos alternos de 200 metros de longitud. El contratista debe garantizar el acceso peatonal y vehicular a peatones, residentes, comerciantes y visitantes durante el tiempo de obra. En caso de no ser posible el acceso vehicular a garajes el contratista debe suplir esta necesidad.

La señalización será implementada de tal forma que tanto los peatones como conductores tengan la claridad necesaria para su desplazamiento en el eje del proyecto y su área de influencia.

Los criterios de seguridad tanto de los peatones como de los vehículos que circulen por el área de influencia del proyecto estarán presentes en todas las afectaciones (alteraciones) a realizar, para garantizar el normal desenvolvimiento de los habitantes y usuarios del área del proyecto.

Las bocacalles que representan salidas o accesos importantes desde y hacia el corredor, tales como conectantes, vías de acceso y vías que ofrecen permeabilidad al sistema, no podrán ser cerradas durante la intervención del tramo correspondiente. Es decir que su adecuación deberá realizarse durante los fines de semana o restringir la capacidad de estas a media calzada.

El cierre de vías debe realizarse dentro del tiempo estrictamente necesario y obliga al contratista a iniciar en forma simultánea la intervención en el tramo cerrado.

• Información sobre el plan de manejo de tráfico

La comunidad (peatones, conductores, residentes, comerciantes y transportadores) debe estar permanentemente informada sobre los cambios que afecten su movilidad.

• Manejo del transporte público

El transporte público tendrá prioridad frente a los demás flujos de tráfico en el corredor vial. En caso de necesitarse el contratista garantizará la localización de paraderos debidamente señalizados, a distancias máximas de 300 metros entre ellos, en sitios que garanticen seguridad vial, facilidades de acceso para los usuarios del transporte público y buenas condiciones de operación vehicular. Si durante la ejecución del proyecto llega a ser necesaria la modificación de rutas de transporte público, estas deberán basarse en estudios que realizará el contratista a su costo. Las modificaciones deberán plantearse con la mínima afectación de la demanda y contar con aprobación previa del DATT y amplia divulgación entre usuarios, conductores y empresas.

• Coordinación con otras intervenciones

El contratista debe coordinar las obras que se ejecuten en forma simultánea sobre el corredor y la zona de influencia, cuando se presenten interferencias entre ellas en los diferentes planes de manejo de tráfico implementados. En todo caso, y aún en el evento de presentarse interferencias entre los planes de manejo de tráfico de otras obras y el plan de manejo de tráfico, señalización y desvíos del proyecto, el contratista deberá cumplir con todas las obligaciones asumidas como consecuencia de la suscripción del contrato.

MANO DE OBRA

• Bandereros y Paleteros

Los paleteros emplearan banderas o paletas. Las banderas son franjas de tela de color rojo, de 60cm por 60cm, sujetas a una asta de 100cm de longitud. Son dispositivos que se usan comúnmente en las horas del día para efectos de regulación del tránsito en vías afectadas por la ejecución de obras.

Las paletas son elementos fabricados en madera, plástico u otros materiales semirrígidos livianos, que tienen la misma forma y características de la señal SR-01. Pare y que contiene la señal de “PARE” por una cara y de “SIGA” en la otra cara. El tamaño mínimo de la pelta corresponderá a la inscripción de un octágono dentro de un círculo mínimo de 45 cm de diámetro.

El fondo de la cara de “PARE”, será de color rojo con letras y bordes blancos y el fondo de la cara “SIGA”, será de color verde con letras y bordes blancos, todos ellos fabricados en lamina reflectiva de tipo I. El soporte de la paleta tendrá como mínimo 1,20m de longitud y será de color blanco.

La indumentaria del paletero constara de:

Un casco de color naranja con franjas horizontales de 10 cm de largo por 5 cm de ancho, fabricadas en lamina reflectiva tipo III, de color blanco en el frente y rojo en la parte posterior.

Chaleco color naranja con un mínimo de dos franjas (horizontales, verticales u oblicuas), de 5 cm cada una, en cinta reflectiva que cumpla con los coeficientes de retrorreflexión especificados en la norma técnica colombiana NTC - 4739, para la lámina reflectiva Tipo I. Las franjas serán en color blanco, rojo o amarillo.

Cuando las condiciones climáticas lo requieran, el banderero usará un impermeable de color amarillo, con una franja blanca en cinta reflectiva de 15 cm de ancho, colocada horizontalmente en el tercio superior, a la altura del tórax.

El banderero deberá estar visible para los conductores que se acercan, desde una distancia suficiente que permita una respuesta oportuna en el cumplimiento de las instrucciones que se impartan. Esta distancia está relacionada con las velocidades de aproximación.



FORMA DE PAGO La unidad de medida del Plan de Manejo de Tráfico será global (GB), así mismo la entidad está en libertad de determinar los recursos para la aplicación del plan de manejo de tráfico en el presente proyecto.

6. ACTUALIZACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS

6.1 ACTUALIZACION Y/O AJUSTES A LOS DISEÑOS

La siguiente actividad corresponde a la revisión y verificación de los estudios y diseños realizados para la construcción de obras de mitigación Cristal Bajo. Producto de la declaratoria de calamidad pública del municipio de Bucaramanga, Santander, esta actividad definirá y permitirá desarrollar la apropiación de los estudios y diseños previo al inicio de las actividades constructivas, de tal forma que se puedan realizar los ajustes necesarios de manera oportuna.

EJECUCIÓN: Con la firma del contrato, se realizará la entrega al contratista y a la interventoría de la totalidad de los estudios y diseños desarrollados, junto con toda la documentación técnica que los soporta, el contratista constructor y la interventoría de obra contarán con un periodo máximo de 30 días calendario para desarrollar la revisión a los estudios y diseños, pasado este tiempo el mismo deberá pronunciarse respecto a la aceptación de los estudios y diseños para ser aplicados en obra o de la necesidad de ajustes de acuerdo a las condiciones actuales del sitio, los criterios a tener en cuenta durante la revisión y ajuste de los estudios y diseños corresponden a:

1. Verificación de las condiciones técnico-normativas: El contratista de Obra debe verificar que las normas y lineamientos técnicos empleados durante la etapa de diseños, se encuentren vigentes para la fecha de ejecución de las obras, de lo contrario se debe generar los ajustes correspondientes.

2. Validación Topográfica: Teniendo en cuenta que las obras se plantean en zonas con procesos de remoción en masa activos, es necesario desarrollar el levantamiento topográfico del área en estudio, de tal forma que esta se pueda comparar con el levantamiento topográfico realizado, este insumo es fundamental para generar la evaluación y modificaciones topográficas que se han tenido desde la concepción de los diseños hasta la construcción de las obras.

3. **Validación Geotécnica:** Se debe realizar la exploración geotécnica de validación con el fin de confirmar las hipótesis geotécnicas establecidas durante la etapa de diseños

4. **Validación Estructural:** Basado en los planos y diseños entregados por la entidad contratante junto con las validaciones realizadas, el especialista en estructuras deberá emitir su concepto respecto a los diseños recibidos, apropiándose de dicho recibo o de lo contrario generando las propuestas de diseño requeridas para la apropiación.

5**. Informes de los especialistas:** A partir de la revisión topográfica y la validación normativa el contratista debe remitir un informe con el concepto emitido por cada uno de los profesionales, los cuales centraran su revisión en las siguientes temáticas: Geotécnicas, Hidráulicas, Estructurales y de costos.

6. **Validación de las licencias a requerir:** Se debe comparar los requerimientos ambientales incluidos dentro del plan de manejo ambiental con las condiciones actuales en obra, así como la verificación de la legislación actual vigente al momento de realizar la obra, de tal forma que se cuente con la totalidad de documentos necesarios para dar cumplimiento al plan de Manejo Ambiental.

7**. Armonía con el entorno:** Una de las actuaciones que puede generar ajustes en los estudios y diseños corresponde a las modificaciones antrópicas de las comunidades realizadas en las zonas donde se proyectaron las obras, por lo tanto, se debe garantizar en la revisión que las

obras proyectadas no interfieren de ninguna manera con infraestructura existente de ningún tipo.

8**. Verificación del Presupuesto:** El contratista verificará las cantidades de obra y presentará el balance de mayores y menores producto de la revisión desarrollada.

EQUIPO DE REVISIÓN: Los profesionales requeridos para el desarrollo de esta actividad se relacionan a continuación:

• Especialista en geotecnia

• Especialista en estructuras

• Especialista en hidráulica

• Profesional ambienta

• Ingeniero experto en presupuestos

• Topógrafo.

FORMA DE PAGO: Se pagará una vez se finalice la aprobación por parte de la interventoría de obra de los documentos presentados por el contratista para revisión y actualización de los estudios y diseños.

RECIBO DE LOS TRABAJOS: Los Ajustes a los estudios y diseños se realiza

Finalizado el plazo previsto por la entidad para la revisión y actualización de los estudios y diseños, si el contratista de obra no se pronuncia en sentido contrario, se entiende que ha aceptado los estudios y diseños presentados por la entidad y asume la responsabilidad de los resultados para la implementación de los mismos y la ejecución de la obra contratada, con la debida calidad, garantizando la durabilidad, resistencia, estabilidad y funcionalidad de tales obras, las cuales serán objeto de seguimiento por la interventoría. El interventor se pronuncia y emitirá concepto sobre las eventuales modificaciones que proponga el contratista de obra para consideración del contratante.

Cualquier modificación y/o adaptación y/o complementación que el contratista pretenda efectuar a los estudios y diseños deberán ser tramitadas por el contratista de obra para aprobación de la entidad, previo concepto de la interventoría, sin que ello se constituya en causa de demora en la ejecución del proyecto, situación que será parte del seguimiento, control, vigilancia y aprobación por parte de la interventoría.