

**MUNICIPIO DE TORIBIO
DEPARTAMENTO DEL CAUCA**

**CONSTRUCCION REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO
Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
DOMESTICAS MUNICIO DE TORIBIO - CAUCA**

**PLIEGOS DE CONDICIONES PARA
SUMINISTRO Y OBRA CIVIL**

**ANEXO 4
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES**

MARZO DE 1999

INDICE

Página

SECCION I - ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES	1
A APLICABILIDAD DE LAS ESPECIFICACIONES	1
B DEFINICION DE TERMINOS	1
B.1 PLANOS	1
B.2 ESPECIFICACIONES	1
B.3 NORMA ICONTEC	1
B.4 ORDENADO	1
B.4 CONCRETO, HORMIGON	2
B.5 CIMBRA, FORMAleta	2
B.6 A.S.T.M.	2
B.7 ACI	2
<u>C MATERIALES Y MEZCLAS PARA MORTERO</u>	<u>3</u>
C.1 ALCANCE	3
C.2 MATERIALES	3
C.3 MEZCLAS PARA MORTEROS	3
<u>D MATERIALES Y FABRICACION DE TUBERIAS DE ALCANTARILLADO</u>	<u>4</u>
D1 TUBERIAS DE CONCRETO REFORZADO Y DE CONCRETO SIN REFUERZO PARA ALCANTARILLADOS	4
D2 TUBERIAS Y ACCESORIOS DE GRES PARA ALCANTARILLADO Y DRENAJE	4
D3 TUBERIAS Y UNIONES DE ASBESTO CEMENTO PARA ALCANTARILLADOS	4
D4 TUBERIAS Y ACCESORIOS PVC PARA ALCANTARILLADO	5
SECCION II - ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION	6
TRABAJOS PRELIMINARES	7
I. REPLANTEO	8
ANEXO 4	ii

C.1.1. DEFINICION	8
C.1.2. ALCANCE DEL TRABAJO	8
C.1.3. EJECUCION DEL TRABAJO	8
C.1.4. MEDIDA Y PAGO	9
2 CAMINOS DE ACCESO Y CONSTRUCCION	10
C.2.1. DEFINICIONES	10
C.2.2. ALCANCE DEL TRABAJO	10
C.2.3. CONSTRUCCION	10
C.2.4. DISPOSICION DE MATERIALES	11
C.2.5. ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS	11
C.2.6. MEDIDA	12
3 DESMONTES, LIMPIEZA Y DESCAROTE	13
C.3.1. DESCRIPCION, DEFINICION	13
C.3.2. ALCANCE DE LOS TRABAJOS	13
C.3.3. CONSTRUCCION	13
C.3.4. DISPOSICION DE MATERIALES	14
C.3.5. ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS	14
C.3.6. MEDIDA	15
C.3.7. PAGO	15
MOVIMIENTO DE TIERRAS	16
6 EXCAVACIONES	17
C.6.1. DEFINICIONES	17
C.6.2. ALCANCE	18
C.6.3. CLASIFICACION	19
C.6.3.1. Excavaciones en Material Común	19
C.6.3.2. Excavaciones en Conglomerado	19
C.6.3.3. Excavaciones en Roca	20
C.6.4. CONSTRUCCION	20
C.6.4.1. Requisitos Generales	20
C.6.4.2. Excavaciones para Zanjas	23
C.6.4.3. Excavaciones para Construcción de Estructuras	25
C.6.4.4. Excavaciones a Tajo Abierto para Canales y Cimentación de Terraplenes	26
C.6.4.5. Normas de Seguridad	26
C.6.5. DISPOSICION DE LOS MATERIALES	27
C.6.6. ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS	27
C.6.7. MEDIDA	27
C.6.8. PAGO	29
9 RELLENOS	31
ANEXO 4	iii

C.9.1. DESCRIPCION	31
C.9.1.1. Bancos de Préstamo	31
C.9.1.2. Canteras	31
C.9.1.3. Bancos de Almacenamiento	31
C.9.1.4. Explotación y Obtención de Materiales	32
C.9.2. ALCANCE	32
C.9.3. EXPLOTACION Y OBTENCION DE MATERIALES	33
C.9.4. CONSTRUCCION	33
C.9.4.1. Rellenos Alrededor de Las Estructuras	33
C.9.4.2. Rellenos para Cimentación de Revestimientos de Canales y Box-Culverts	34
C.9.4.3. Rellenos para Cimentación de Tuberías	34
C.9.4.4. Rellenos en Zanjas para Instalación de Tuberías y para Construcción de Box-Culverts	34
C.9.4.5. Bancos de Préstamo y Almacenamiento	35
C.9.4.6. Bancos de Préstamo Lateral	35
C.9.4.7. Bancos de Almacenamiento	36
C.9.5. CONTROL DE CALIDAD	37
C.9.6. ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS	37
C.9.7. MEDIDA Y PAGO	38
ESTRUCTURAS	41
23. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS DE ALCANTARILLADO	42
C.23.1. DESCRIPCION	42
C.23.2. ALCANCE	42
C.23.3. MATERIALES Y FABRICACION	42
C.23.4. RECEPCION	42
C.23.5. CLASIFICACION	42
C.23.6. CONSTRUCCION	43
C.23.6.1. Manejo de las Tuberías	43
C.23.6.2. Construcción de la Cimentación de la Tubería	43
C.23.6.3. Instalación de las Tuberías	44
C.23.6.4. Uniones de la Tubería	45
C.23.6.5. Relleno de la Zanja	46
C.23.7. PRUEBA DE LAS TUBERIAS	46
C.23.8. ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS	47
C.23.9. MEDIDA	47
C.23.10. PAGO	48
C.23.10.1. Tuberías Suministradas por el Contratista	48
C.23.10.2. Tuberías Suministradas por la Entidad Contratante	48
OBRAS COMPLEMENTARIAS	50
26. CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO	51

C.26.1. ALCANCE	51
C.26.2. MATERIALES	51
C.26.3. CONSTRUCCION	51
C.26.4. ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS	51
C.26.5. MEDIDA Y PAGO	52

34 IMPACTO URBANO **53**

C.34.1. ALCANCE	53
C.34.2. DISPOSICIONES GENERALES	53
C.34.3. MANEJO DE LA OBRA	54
C.34.3.1. Programas Detallados de Trabajo	54
C.34.3.2. Longitud Controlada del Area de los Trabajos	54
C.34.3.3. Demarcación y Aislamiento del Area de los Trabajos	54
C.34.3.4. Manejo de los Materiales Producto de la Excavación	54
C.34.3.5. Seguridad y Señalización	55
C.34.3.6. Exigencia de los Sistemas de Entibación y Protección de las Superficies Excavadas	55
C.34.3.7. Almacenamiento de las Tuberías dentro del Area de los Trabajos	55
C.34.3.8. Limitaciones al Trabajo Nocturno Mecánico en Areas Residenciales	56
C.34.3.9. Control a la Contaminación causada por la Maquinaria de Construcción	56
C.34.3.10. Energía Eléctrica e Iluminación	56
C.34.3.11. Seguridad Social del Personal	56
C.34.3.12. Limpieza	57
C.34.4. MANEJO DE LOS SERVICIOS PUBLICOS	57
C.34.5. MANEJO DEL TRANSITO VEHICULAR Y PEATONAL	57
C.34.6. PROTECCION Y ADECUACION DE LOS SITIOS DE TRABAJO	58
C.34.6.1. Adecuación de las Areas de Instalaciones Provisionales	59
C.34.6.2. Demoliciones y Reconstrucciones	60
C.34.6.3. Empradización	60
C.34.6.4. Protección de Taludes con Piedra Pegada	61
C.34.6.5. Siembra de Arboles	61
C.34.7. SISTEMAS DE INFORMACION Y COMUNICACION SOCIAL	61
C.34.8. MEDIDA Y PAGO	62
C.34.8.1. Generalidades	62

SECCION I - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

A APLICABILIDAD DE LAS ESPECIFICACIONES

Las presentes especificaciones se han preparado para controlar la calidad de los materiales que se utilizarán en la ejecución de obras de acueducto y alcantarillado. Dentro de estas especificaciones han quedado incluidos los materiales necesarios para la construcción de obras de acueducto y alcantarillado sanitario o de aguas negras y para canales interceptores de aguas lluvias, lo mismo que para aquellas otras obras complementarias, tales como puentes de concreto reforzado; cámaras de intersección y de conexión, sifones invertidos, válvulas, hidrantes y medidores. No se han incluido sin embargo las especificaciones relacionadas con obras de carácter especial, tales como puentes de concreto pretensado o postensado, dragados, estaciones de bombeo o plantas de tratamiento.

B DEFINICION DE TERMINOS

A continuación se presentan las definiciones de algunos términos o abreviaturas empleados en las presentes especificaciones, las cuales son las únicas válidas para efectos contractuales.

B.1 PLANOS

Este término se refiere a los planos y dibujos técnicos incorporados a las especificaciones técnicas y todos aquellos que hagan referencia a una obra específica, que para su utilización en la construcción de las obras hayan recibido la aceptación de la entidad contratante.

B.2 ESPECIFICACIONES

Este término se refiere al conjunto de disposiciones, requisitos y condiciones que la entidad contratante u otra entidad investida de autoridad para el efecto han establecido para la ejecución de las obras de ingeniería.

B.3 NORMA ICONTEC

Esta expresión se refiere a las especificaciones actualizadas expedidas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas, las cuales quedarán identificadas dentro del texto de las presentes especificaciones por el número correspondiente dado por el mismo Instituto.

B.4 ORDENADO

1

ANEXO

Dondequiera que en las especificaciones se usen las palabras "Ordenado", "Prescrito", es entendido que se trata del mandato, la exigencia u orden de la entidad contratante.

B.4 CONCRETO, HORMIGON

Estos términos se refieren al producto obtenido de la mezcla de cemento hidráulico, agregado fino (arena), agregado grueso y agua, en proporciones adecuadas para cumplir con un objetivo de resistencia a la compresión.

B.5 CIMBRA, FORMALETA

Estos términos se refieren a la estructura provisional de madera o metálica, de forma, dimensiones y seguridad adecuadas para la colocación del refuerzo metálico y del hormigón de un elemento estructural.

B.6 A.S.T.M.

La American Society for Testing and Materials, de los Estados Unidos de América, cuyas normas vigentes serán de aplicación forzosa en los casos pertinentes indicados en las presentes especificaciones.

B.7 ACI

El American Concrete Institute, de los Estados Unidos de América, cuyas normas vigentes serán de aplicación forzosa en los casos pertinentes indicados en las presentes especificaciones.

C MATERIALES Y MEZCLAS PARA MORTERO.

C.1 ALCANCE

Esta norma tiene por objeto fijar las especificaciones que se aplicarán para el control de calidad de los materiales necesarios para preparar morteros, con destino a la construcción de protecciones de piedra pegada, uniones de tuberías, colectores y pozos de inspección, construcción de mampostería de ladrillo, cajas para válvulas y para la construcción de pañetes para la protección de las paredes expuestas de los gaviones y de los pozos de inspección.

C.2 MATERIALES

La calidad de la arena utilizada en los morteros se controlará con la Norma ICONTEC 174, actualizada.

La calidad del cemento utilizado en los morteros se controlará con las Normas ICONTEC 30, 121, 321 para el tipo 1.

C.3 MEZCLAS PARA MORTEROS

El mortero ligante para construir protecciones de piedra pegada estará compuesto por 1 parte en volumen de cemento y 2 partes en volumen de arena.

El mortero para construir pañetes de protección de paredes expuestas estará compuesto por una parte en volumen de cemento y 1.5 partes en volumen de arena.

D MATERIALES Y FABRICACION DE TUBERIAS DE ALCANTARILLADO

La presente especificación tiene por objeto indicar las normas aplicables para el control de calidad de las tuberías prefabricadas que van a ser utilizadas en la construcción de las obras de alcantarillado.

D1 TUBERIAS DE CONCRETO REFORZADO Y DE CONCRETO SIN REFUERZO PARA ALCANTARILLADOS

La clasificación; las especificaciones de los materiales; los requisitos de diseño relacionados con la resistencia de los materiales y tolerancias de fabricación; la toma de muestras y la recepción del producto, relacionados con la inspección de la tubería para aceptación o rechazo de la misma; los ensayos exigidos; el rotulado; y demás exigencias necesarias para el control de calidad de las tuberías se registrarán por la Norma ICONTEC 401, actualizada, para tuberías de concreto reforzado y por la Norma ICONTEC 1022, actualizada, para las tuberías y accesorios de concreto sin refuerzo.

Las juntas entre los elementos o tubos serán del tipo flexible, en donde el elemento sellante o empaque quedará sometido a compresión permitiendo las variaciones de alineamiento del conducto o colector sin comprometer su estanqueidad. El control de calidad de los empaques utilizados en las juntas flexibles de la tubería de concreto para alcantarillado se registrará por la Norma ICONTEC 1328, actualizada.

D2 TUBERIAS Y ACCESORIOS DE GRES PARA ALCANTARILLADO Y DRENAJE

La definición de los materiales; los requisitos de fabricación relacionados con tolerancias en dimensiones, presentación del material, resistencia y acabados; la toma de muestras y la recepción del producto, relacionados con la inspección de la tubería para aceptación o rechazo de la misma; los ensayos exigidos; el rotulado; y demás exigencias necesarias para el control de calidad de las tuberías y sus accesorios se registrarán por la Norma ICONTEC 357, actualizada, para tuberías y accesorios de gres para alcantarillado y por la Norma ICONTEC 511, actualizada, para la tubería de gres para drenaje y subdrenaje.

D3 TUBERIAS Y UNIONES DE ASBESTO-CEMENTO PARA ALCANTARILLADOS

La definición y clasificación; los requisitos de fabricación relacionados con tolerancias en dimensiones, estanqueidad y resistencia; la toma de muestras y la recepción del producto, relacionados con la inspección de la tubería para aceptación o rechazo de la misma; los ensayos exigidos; el rotulado y demás exigencias necesarias para el control de calidad de las tuberías de asbestocemento para alcantarillado se registrarán por la Norma ICONTEC 384, actualizada.

4

ANEXO

Las uniones de los elementos o tubos serán de tipo manguito, el cual es un elemento cilíndrico y hueco que, al ser colocado concéntricamente en la unión de dos tubos, aloja los anillos de caucho que sellan la unión. Todas las experiencias necesarias para el control de calidad de los manguitos, aplicadas en forma similar a las de la tubería de asbesto-cemento, se regirán por la Norma ICONTEC 487, actualizada.

D4 TUBERIAS Y ACCESORIOS PVC PARA ALCANTARILLADO

La calidad de las tuberías de cloruro de polivinilo rígido, PVC se controlará según lo especificado por la Norma ICONTEC 1749, actualizada, para los siguientes requerimientos: definición y clasificación; requisitos de fabricación; toma de muestras y ensayos requeridos; el rotulado y demás exigencias necesarias para la recepción y rechazo del producto.

Las uniones se recibirán de acuerdo con el cumplimiento de las especificaciones de la Norma ASTM D 3212-76 y los sellos complementarios de acuerdo con la Norma ASTM F 477-76.

SECCION II - ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

ALCANCE

En estas especificaciones se presentan los requisitos de construcción de las siguientes obras: Conducción, redes de distribución y acometidas de acueducto, y sistemas de recolección de aguas negras.

Se han incluido todas las especificaciones necesarias para permitir la construcción de un proyecto, desde los trabajos preliminares de replanteo del proyecto, desmonte, limpieza y descapote, pasando por los correspondientes a movimiento de tierras y estructuras de concreto, gaviones, tuberías de acueducto y alcantarillado, hasta las obras complementarias de accesorios, reparación de pavimentos y otros.

TRABAJOS PRELIMINARES

ALCANCE

La parte de la obra que se especifica en este capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipos para la correcta ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo las obras preliminares, y establece las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con este trabajo, el cual incluye los siguientes:

- Replanteo de la obra
- Caminos de acceso y construcción
- Desmonte, limpieza y descapote
- Rotura de pavimentos, andenes y sardineles
- Cercas

1. REPLANTEO

C.1.1. DEFINICION

Se entenderá por replanteo de las obras, los levantamientos topográficos que ejecutará el contratista para localizar los mojones de referencia de la poligonal base utilizada en el diseño; para establecer los mojones BM para el control altimétrico; y todos los levantamientos necesarios para el establecimiento de los ejes de las obras, el control de la construcción y la medición periódica de las cantidades de obra.

C.1.2. ALCANCE DEL TRABAJO

El contratista deberá suministrar los equipos adecuados y el personal entrenado para ejecutar el replanteo con la precisión requerida y a satisfacción de la interventoría. Complementariamente, el contratista deberá suministrar los materiales para construir los mojones de referencia planimétricos y altimétricos, las estacas de madera y las libretas de campo.

C.1.3. EJECUCION DEL TRABAJO

El contratista efectuará el replanteo de las obras con base en los datos topográficos dados en los planos de construcción de las obras o los suministrados por la interventoría. La interventoría aceptará el trabajo de replanteo preliminar mediante la comprobación de que los ejes de las obras ocupen la posición indicada en los planos con respecto a las edificaciones existentes y los accidentes topográficos. La precisión de los levantamientos topográficos, comprobable con las libretas o carteras de campo, deberá estar dentro de los siguientes errores de cierre:

- Para los levantamientos planimétricos, los cierres en ángulo y en distancia deben ser similares a los de los levantamientos efectuados para el diseño de las obras. El error máximo admisible en el cierre de poligonales será de 1:4000 en terrenos planos, y de 1:2000 en terrenos quebrados. El error máximo admisible en el cierre angular será

$$e = \pm a\sqrt{n}$$

siendo n el número de vértices de la poligonal y "a" la aproximación del teodolito.

- El error de cierre de las nivelaciones, medido en centímetros, no deberá ser mayor a la raíz cuadrada de la longitud en kilómetros de la línea nivelada.

La aceptación por parte de la interventoría a los trabajos de replanteo no exonera al contratista de su responsabilidad por errores de localización o nivelación en cualquiera de las partes de la obra. El contratista tendrá la obligación de informar oportunamente a la interventoría sobre errores de la localización de las obras dada en los planos.

C.1.4. MEDIDA Y PAGO

El replanteo de las obras no se medirá para efectos de pago. Los trabajos de replanteo ejecutados a satisfacción de la interventoría se pagarán al contratista al precio global consignado en el formulario de precios del contrato para el ítem 1.01.

Dicho precio global será la compensación total y única que recibe el contratista por el personal; equipos; materiales; por la administración, imprevistos y utilidad; y por los demás costos necesarios para efectuar el replanteo de las obras a satisfacción de la interventoría.

2 CAMINOS DE ACCESO Y CONSTRUCCION

C.2.1. DEFINICIONES

Caminos de acceso son los carretables que comunican la vía pública más próxima con las zonas escogidas para almacenar materiales o construir los campamentos principal y transitorios de la obra.

Caminos de construcción son todas las vías carretables o peatonales que se requieran para llegar, desde los caminos de acceso o desde los campamentos, a los diferentes frentes de trabajo de la obra. En esta definición se incluyen las vías peatonales o carretables existentes que sean utilizables por el contratista para efectos de acceso a los frentes de trabajo.

C.2.2. ALCANCE DEL TRABAJO

Los trabajos necesarios para la construcción de ds caminos de acceso y de construcción comprenden el suministro de la mano de obra, equipos y materiales para definir el trazado, ejecutar los desmontes, limpieza, descapotes, explanaciones, la disposición de los materiales producto de las labores anteriores; construcción de pasos provisionales sobre corrientes de agua, afirmados, conservación y demás labores necesarias para permitir el libre y permanente acceso de los equipos y el personal del contratista a las zonas de almacenamiento y a los campamentos.

Los trabajos necesarios para habilitar las vías peatonales o carretables existentes como caminos de construcción comprenden el suministro de la mano de obra, equipos, materiales para dotarlos de afirmados y pasos provisionales, y para conservarlos adecuadamente durante el desarrollo de la obra.

C.2.3. CONSTRUCCION

Los caminos de acceso se construirán de acuerdo con los planos de trazado que presente el contratista para aceptación de la interventoría dentro del lapso comprendido entre la fecha de perfeccionamiento del contrato y la fecha de iniciación de los trabajos. Dichos planos deben contener el trazado del camino, su ubicación con respecto a la obra; las especificaciones generales de acuerdo con las necesidades del contratista para dar paso a sus eq uipos, tales como: curvas mínimas, ancho de la vía, afirmados, pendientes máximas, pasos provisionales, etc.; y la justificación de la necesidad de los caminos de acceso para la ejecución de la obra.

Los caminos de construcción deberán ser localizados y construidos con las especificaciones mínimas necesarias para permitir el fácil acceso a los diferentes frentes de trabajo de la obra.

El contratista debe mantener en perfecto estado de funcionamiento los caminos de acceso y de construcción durante el plazo total de ejecución de las obras, y la interventoría podrá exigirle en

cualquier momento la ejecución de los trabajos necesarios para el correcto cumplimiento de esta disposición.

El contratista tiene la obligación de colocar en los sitios apropiados las señales necesarias, tanto para indicar los accesos a los diferentes frentes de trabajo, como para prevención de accidentes por movimiento de equipos.

El contratista deberá incluir dentro del programa general de las obras la programación completa de la ejecución de los caminos de acceso y de construcción, y los planos de los caminos de acceso estarán sujetos a la aceptación de la interventoría, lo cual no exonera al contratista de la obligación de construir por su cuenta caminos que no hubieren sido incluidos en los planos o en el programa y que sean indispensables para la buena ejecución de la obra contratada.

El personal de la interventoría tendrá derecho a usar todos los caminos de acceso y de construcción que haya hecho el contratista. Así mismo y mientras no entorpezcan las operaciones del contratista, podrán transitar por ellos otros contratistas y terceras personas autorizadas por la interventoría.

La entidad contratante no asume ninguna responsabilidad por las condiciones que presenten los caminos de construcción, ni por los cambios que sufran en sus posibilidades de utilización, por causa de las condiciones climáticas u otras similares.

C.2.4. DISPOSICION DE MATERIALES

Los materiales producto de los trabajos de descapote, desmonte, limpieza y excavación necesarios para la construcción de caminos de acceso o construcción, deberá disponerlos el contratista de acuerdo con la Especificación C.8 - Acarreo y Disposición de Materiales de Desperdicio -.

C.2.5. ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

- | | |
|--|---------------------|
| - Desmonte, limpieza y descapote | Especificación C.3 |
| - Excavaciones | Especificación C.6 |
| - Demoliciones | Especificación C.7 |
| - Acarreo y Disposición de materiales de desperdicio | Especificación C.8 |
| - Rellenos | Especificación C.9 |
| - Afirmados | Especificación C.13 |

C.2.6. MEDIDA

La medición para fines de pago de los caminos de acceso construidos de acuerdo con estas especificaciones, con los planos o según lo ordenado por la interventoría, se efectuará en la siguiente forma:

La excavación ejecutada en los caminos de acceso se determinará de acuerdo con el sistema de medida establecido en la Especificación C.6 - Excavaciones -. Los rellenos se pagarán de acuerdo con la Especificación C.9 - Rellenos -, y los afirmados se pagarán de acuerdo con la Especificación C.13 - Afirmados -.

Los caminos de construcción no se medirán porque su costo deberá estar incluido en los precios unitarios para excavaciones.

3 DESMONTE, LIMPIEZA Y DESCAPOTE

C.3.1. DESCRIPCION, DEFINICION

Esta especificación se refiere a la limpieza de las áreas que ocuparán las obras del proyecto y de las zonas o fajas laterales reservadas para aislamiento, mantenimiento o almacenamiento y explotación de materiales de las obras, mediante el retiro y disposición de aquellos objetos que por su naturaleza impidan o sean inconvenientes para el desarrollo normal de los trabajos.

Se entiende por descapote, la remoción de la capa superficial del terreno natural, incluyendo hierbas y pastos, en un espesor suficiente para eliminar tierra vegetal, turba, cieno, materia orgánica y demás materiales indeseables para el desarrollo de la obra.

C.3.2. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El trabajo objeto de esta especificación comprende el suministro de toda la planta para la limpieza del terreno; el desmonte necesario de las áreas cubiertas de rastrojo, bosque, pasto y cultivos; la remoción de tocones y raíces; y la demolición o retiro de estructuras menores existentes encima del nivel del terreno y que obstaculicen la ejecución de las obras, excepto cuando los planos o los pliegos de condiciones establezcan que estos trabajos se ejecutarán de acuerdo con la Especificación C.7 - Demoliciones.

En el alcance del trabajo se incluye también la disposición o eliminación de todos los materiales provenientes de las operaciones de desmonte, descapote y limpieza, en los sitios indicados en los planos de construcción o autorizados por la Interventoría, según lo especificado en la Especificación C.8 - Acarreos y Disposición de Materiales de Desperdicio -.

C.3.3. CONSTRUCCION

Para efectos de aplicación de la especificación, se considerará que la profundidad del desmonte, limpieza y descapote es de 30 cm.. Cualquier exceso sobre este valor se considerará como: Excavación en Material Común.

La labor de descapote se iniciará cuando estén concluidas las de desmonte y limpieza y no antes.

Los trabajos de desmonte y limpieza deberán efectuarse en todas las zonas señaladas en los planos o indicadas por la interventoría y de acuerdo con procedimientos aprobados por ésta. Solamente se podrá talar aquellos árboles que autorice la interventoría. Para los demás se deberá tomar todas las medidas necesarias para evitar que sean dañados durante o después de la construcción.

Los trabajos se deberán ejecutar de tal modo que no causen daño a estructuras, servicios públicos, cultivos o propiedades cuya destrucción o deterioro no están previstos en los planos ni sean necesarios para la construcción de las obras. El contratista será responsable por todo perjuicio resultante de la contravención de estas normas y la interventoría por esta causa podrá ordenar la modificación de los procedimientos utilizados o la suspensión de los trabajos respectivos.

El contratista no podrá iniciar el desmonte, limpieza y descapote de las áreas de préstamo o canteras y otras fuentes de materiales, lo mismo que de aquellas de su conveniencia como caminos de acceso o construcción, campamentos, instalaciones o depósitos de materiales, sin contar con la aceptación de la interventoría para el sitio y el área escogidos para disposición de los materiales sobrantes. Al terminar las obras, el contratista deberá dejar los sitios ocupados limpios, y en aquellos que determine la interventoría o indiquen los planos, deberá recuperar el paisaje natural existente antes de la ocupación.

En las áreas sobre las cuales se van a cimentar terraplenes y estructuras, los tocones y raíces deberán eliminarse hasta una profundidad de 30 cm. debajo de los niveles en que hayan de operar los equipos de compactación, fuera de dichas áreas cuando no se indique lo contrario en los planos o lo autorice la interventoría, los tocones podrán dejarse cortados 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 compactará hasta que la superficie se ajuste a la del terreno adyacente.

C.3.4. DISPOSICION DE MATERIALES

Los materiales producto de los trabajos de desmonte, limpieza y descapote se dispondrán en la forma indicada en la Especificación C8 - Acarreos y Disposición de Materiales de Desperdicio -. Cuando los materiales producto del descapote, tales como tierra vegetal y cespedones, sean utilizables en revestimientos, deberán llevarse a bancos de almacenamiento en donde se manejarán según lo indicado en la Especificación C.9 - Rellenos .

C.3.5. ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

- | | |
|---|--------------------|
| - Excavaciones | Especificación C.6 |
| - Rellenos | Especificación C.9 |
| - Acarreos y Disposición de materiales de desperdicio | Especificación C.8 |

C.3.6. MEDIDA

La medida del área desmontada, limpiada y descapotada, de acuerdo con esta especificación, los planos y ordenado por la interventoría, se hará en metros cuadrados en su proyección horizontal, dentro de las zonas señaladas en los planos o indicadas por la interventoría. No se incluirán en esta medida las áreas correspondientes a las calzadas de vías existentes. No se medirán las áreas limpiadas, descontadas y descapotadas en zonas de préstamo o de canteras y otras fuentes de materiales, ni aquellas que el contratista haya despejado por conveniencia propia, tales como para caminos de construcción, campamentos, instalaciones o depósitos de materiales.

C.3.7. PAGO

Los trabajos de desmonte, limpieza y descapote se pagarán al contratista al precio unitario consignado en el formulario de precios del contrato para el ítem 1.02.

Dicho precio unitario será la compensación total y única que reciba el contratista por toda la planta; por el cargue, el transporte hasta la distancia de acarreo libre y por el descargue del material en el sitio de disposición; por la administración, imprevistos y utilidad; y por todos los demás costos necesarios para ejecutar a satisfacción de la interventoría el desmonte, limpieza y descapote de acuerdo con esta especificación y con los planos.

Si los materiales producto del desmonte y limpieza, no hubieren podido disponerse en forma conveniente de acuerdo con lo prescrito en la Especificación C.8 - Acarreos y Disposición de Materiales de Desperdicio -, por razones no imputables al contratista, se computará para efectos de pago únicamente un avance, que a juicio de la interventoría puede variar entre el 70% y el 90% del desmonte, limpieza y descapote efectuados; el porcentaje restante se pagará cuando se hayan dispuesto correctamente los materiales.

El transporte en exceso del acarreo libre necesario para la disposición de los materiales producto del desmonte, limpieza y descapote, con excepción de aquellos que pueden ser eliminados dentro del área de los trabajos, se pagará según lo dispuesto en la Especificación C.8 - Acarreos y Disposición de Materiales de Desperdicio - .

MOVIMIENTO DE TIERRAS

ALCANCE

La parte de la obra que se especifica en este capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipos necesarios para llevar a cabo las obras de movimiento de tierras, y establece las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con este trabajo, el cual incluye los siguientes:

- Excavaciones
- Demoliciones
- Acarreo y disposición de materiales de desperdicio
- Rellenos
- Terraplenes
- Filtros
- Enrocados
- Afirmados
- Subdrenajes
- Entibados
- Tablestacas

6 EXCAVACIONES

C.6.1. DEFINICIONES

Para los efectos de esta especificación, a continuación se precisa el significado de algunos términos utilizados en el texto de la misma.

- Se entenderá por excavación, el corte que se efectúe entre el terreno natural desmontado, limpio y descapotado, o desde la superficie del terreno libre de pavimento, hasta las líneas de excavación definidas en los planos. Queda incluido dentro de ese concepto, el corte que sea necesario ejecutar en exceso del desmonte y descapote o rotura de pavimentos para cimentar en el terreno adecuado los terraplenes, afirmados y pavimentos.
- Se entenderá por línea de excavación, el límite del corte acotado y dimensionado en los planos, con las modificaciones que la interventoría haga durante el proceso de construcción. En consecuencia, todos los cortes que den por debajo de las líneas de excavación y por fuera de las tolerancias especificadas, se considerarán como sobreexcavaciones. Cuando esto ocurra, el contratista deberá sufragar a su costa el exceso de rellenos, el cambio de cimentación de la tubería o el cambio de especificación de ésta, el exceso de reparación de pavimentos, o las obras que la interventoría ordene para solucionar los problemas causados por una sobreexcavación.
- Se entenderá como acarreo libre el conjunto de operaciones necesarias para el cargue, el transporte a una distancia hasta de 50 m. y el descargue de material producto de excavación. El transporte de material a partir de los primeros 50 m. y hasta la distancia total de acarreo, se denominará acarreo.
- Se entenderá por entibado el conjunto de tableros, de madera o metálicos, apuntalados o acodalados transversal u horizontalmente con el objeto de impedir el derrumbe de las paredes de excavación. Dentro de este concepto no estarán incluidos los pilotes de madera, tablestacados o pantallas que se construyan con el mismo objeto. Ver Especificación C.15 - Entibados -.
- Se dará el nombre de zanja a la excavación alargada y angosta con una profundidad mayor al ancho promedio, abierta temporalmente para instalar tuberías prefabricadas, o construir box-culverts de una celda.
- Se dará el nombre genérico de excavación para construcción de estructuras, al espacio confinado abierto temporalmente en el terreno para alojar estructuras fundidas in situ. Sin embargo, este concepto se aplicará también al espacio alargado abierto temporalmente en el terreno para alojar box-culverts de varias celdas o tuberías prefabricadas colocadas en varias líneas paralelas.
- Se aplicará el concepto de excavación a tajo abierto a los espacios que se abran con carácter permanente para cumplir la función de canales de conducción o de rectificación de

17

ANEXO

cauces. Por las características similares de construcción, se aplicará este concepto a las excavaciones poco profundas necesarias para buscar suelos de cimentación adecuados para la construcción de terraplenes para diques.

Dentro de esta Especificación está incluido:

- El control del agua durante la construcción, entendiéndose por este término a todas las operaciones necesarias para mantener en seco las excavaciones que se ejecuten para la construcción de las obras objeto del contrato. Para efectos de la aplicación de la presente especificación, no se considerará control del agua a las rectificaciones que se hagan con carácter permanente a los cauces naturales de arroyos, quebradas y ríos, las cuales deberán construirse de acuerdo con los planos de construcción, y su pago se hará por los ítems de obra necesarios.
- También incluye esta especificación el uso de explosivos, entendiéndose por explosivo toda sustancia que reaccione violentamente o estalle descomponiéndose en gases, con producción de calor y presión, y que sea utilizable para excavaciones, demoliciones o remoción de materiales.
- El manejo de derrumbes y deslizamientos también será motivo de esta especificación. Se entenderá por deslizamiento el desplazamiento inusitado de materiales sobre una superficie de falla formada en la masa del material considerado. Por derrumbe se entenderá la precipitación repentina de materiales, desde un lugar alto o eminencia, siguiendo una trayectoria cualquiera.

C.6.2. ALCANCE

La presente especificación normaliza la ejecución de las siguientes clases de excavación:

- Excavación de zanjas para acueducto o alcantarillado y subdrenajes con o sin entibados.
- Excavaciones para la construcción de estructuras fundidas in situ o para instalar tuberías en una o varias líneas paralelas.
- Excavaciones a tajo abierto para construcción de canales y cimentación de terraplenes.

Los siguientes trabajos se considerarán implícitamente incluidos dentro del alcance de las excavaciones:

- La ejecución de caminos de construcción de acuerdo con la Especificación C.2 - Caminos de Acceso y Construcción
- El manejo de los impactos ambientales negativos, según la Especificación C.41 - Impacto Urbano -.

- La reparación de conexiones domiciliarias, edificaciones y redes de servicios que se dañen en los trabajos de excavación de zanjas para alcantarillado.
- El adecuado manejo de los materiales producto de excavación antes de ser transportados a su disposición final.
- Los entibados necesarios para mantener los taludes de la excavación, según la Especificación C.15 - Entibados -.

Los siguientes trabajos quedarán excluidos:

- Los caminos de acceso.
- El replanteo de la obra.
- Las excavaciones efectuadas en bancos de préstamo de materiales.
- El sobreacarreo del material producto de la excavación.
- La disposición de materiales de desecho.
- Las excavaciones realizadas por fuera de las líneas de excavación definidas en los planos o por la interventoría, las cuales se considerarán como sobreexcavaciones.

C.6.3. CLASIFICACION

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

C.6.3.1. Excavaciones en Material Común

Se entiende por material común, todos aquellos depósitos sueltos o moderadamente cohesivos, tales como gravas, arenas, limos o arcilla, o cualesquiera de sus mezclas, con o sin constitutivos orgánicos, formados por agregación natural, que puedan ser excavados con herramientas de mano o con maquinaria pesada convencional para este tipo de trabajo. Se considerará también como material común, peñascos y en general todo tipo de material que no pueda ser clasificado como roca. El contratista podrá utilizar, previa aceptación de la interventoría, el método de excavación que considere más conveniente para aumentar sus rendimientos, puesto que este hecho por sí solo no influirá en la clasificación del material.

C.6.3.2. Excavaciones en Conglomerado

Se considerará conglomerado a todos aquellos materiales que exceden la clasificación de material común, pero que no puedan ser clasificados como roca. El criterio para su clasificación será que

no pueda ser excavado con herramientas de mano, pero que su remoción tampoco implique el uso de explosivos.

C.6.3.3. Excavaciones en Roca.

Se considerará como roca, para efectos de pago, todas aquellas formaciones 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 tenga dureza y textura tal, que no pueda ser aflojado o resquebrajado con herramientas de mano y/o que solo pueda removerse con el uso previo de explosivos, cuñas, barrenos o dispositivos mecánicos de índole similar.

C.6.4. CONSTRUCCION

C.6.4.1. Requisitos Generales

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

C.6.4.1.1. **Control de Aguas:** Antes de iniciar los trabajos a que se refiere esta especificación, el contratista deberá someter a la aceptación de la interventoría, el plan detallado que piensa poner en marcha, indicando la localización y características de las obras provisionales que llevará a cabo con este propósito, así como el tipo y las capacidades del equipo de bombeo, o sistemas de desecación que se propone usar. El contratista deberá tener aceptado el plan, 10 días antes de la iniciación de cada trabajo específico.

La aceptación por parte de la interventoría a dicho plan de trabajo, la forma de pago y la autorización para que ejecute cualquier otro trabajo con el mismo fin, no relevan al contratista de su responsabilidad por el mismo; por consiguiente, deberá tener cuidado suficiente de ejecutar las obras y trabajos de control del agua durante la construcción, de tal manera que no ocasione daños ni perjuicios a terceros, y será el único responsable por los que se produzcan por causas derivadas de estos trabajos.

El contratista deberá ejecutar todas las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones las zonas de construcción de la obra, las zonas de préstamo y demás zonas donde la presencia de aguas afecte la calidad o la economía de la construcción, o la conservación de las obras. El contratista deberá mantener continuamente estas condiciones de trabajo, durante el tiempo que sea necesario a juicio de la interventoría. En los bancos de préstamo o de almacenamiento, las mencionadas obras deberán evitar su inundación o encharcamiento.

Todas las excavaciones a tajo abierto o en zanja se deberán mantener totalmente libres de agua durante la colocación de las tuberías y construcción de estructuras hasta el momento en que los concretos y morteros hayan fraguado totalmente.

Cuando la interventoría juzgue necesario construir subdrenajes para el desagüe de las aguas subterráneas que lleguen a las zanjas y descargarlos hacia los sitios que no interfieran con las obras, el contratista los ejecutará de acuerdo con la Especificación C.14 - Subdrenajes -. Si los subdrenajes no son indispensables para el control del agua, el contratista no recibirá pagos adicionales por la instalación de dichos subdrenajes, a menos que ellos hayan sido ordenados por la interventoría como obras permanentes.

El contratista deberá tener especial cuidado en evitar la rotura de instalaciones, tuberías y conexiones existentes. Cuando la rotura de tuberías resulte inevitable, la construcción de las nuevas tuberías se efectuará en forma suficientemente rápida para que la reconstrucción definitiva de las obras pueda hacerse casi inmediatamente, o en un lapso que a juicio de la interventoría no vaya a causar condiciones sanitarias inconvenientes; los colectores rotos podrán taponarse provisionalmente en su lado de aguas arriba hasta el momento de la reconexión definitiva. En caso contrario, el contratista deberá hacer a su costa conexiones provisionales que conduzcan las aguas hacia la porción de aguas abajo del colector roto, de manera que se restablezca el flujo de aguas en condiciones equivalentes a su forma original. Cuando se trate de la reconstrucción de un colector hacia el cual deban conectar forzosamente otros colectores existentes, el flujo de las aguas se restablecerá mediante tuberías provisionales que entregarán a un sitio aguas abajo del colector que se está reemplazando.

Solamente en los casos en que resulte imposible hacer otra cosa, la interventoría autorizará por escrito que las aguas negras circulen por el colector que se está construyendo, pero en ningún caso se permitirá que dichas aguas estén en contacto con los materiales de las juntas de la tubería mientras éstos no hayan fraguado de manera adecuada, si es el caso.

El contratista deberá ejecutar todos los trabajos necesarios para remover las obras de control de aguas o anular su efecto cuando lo indique n los planos o la interventoría lo ordene. En general deberá adelantar los trabajos que sean necesarios para que las zonas afectadas por las obras de control queden en el estado más conveniente de acuerdo con lo ordenado por la interventoría.

C.6.4.1.2. Uso de Explosivos: Los fulminantes, espoletas y detonadores de cualquier clase no deberán ser almacenados o transportados en los mismos sitios o vehículos en que se almacenen o transporten los materiales explosivos. La localización, diseño y organización de los polvorines, los métodos de transporte de los explosivos y en general las precauciones que se tomen para prevenir accidentes, estarán sujetos a la aceptación de la interventoría, pero esta aceptación no exime al contratista de su responsabilidad por causa de accidentes.

El uso de los explosivos será condicionado a la aceptación expresa de la interventoría, que lo permitirá cuando se hayan tomado las medidas necesarias para proteger a las personas, las obras y las propiedades públicas o privadas. Para obtener la aceptación de la interventoría sobre el uso de los explosivos, el contratista deberá presentar a su consideración un programa de utilización de los explosivos que concuerde con la programación de las actividades que van a requerirlos.

El uso de explosivos no será permitido cuando exista peligro de fracturación excesiva del material circundante o de aflojar o perturbar de alguna manera terrenos en los cuales existan o se vayan a cimentar estructuras. La carga de explosivos será dimensionada en función del tipo de material y de la distancia que exista entre las estructuras o suelos que no deben perturbarse o dañarse.

El contratista estará obligado a reparar a su costa los daños que causen las voladuras y será responsable por todos los daños, siniestros, accidentes y perjuicios de cualquier clase que ocasione el empleo de explosivos.

Será obligación del contratista enterarse de todas las disposiciones gubernamentales vigentes sobre adquisición, transporte y manejo de explosivos y éstas serán obligatorias para efectos de esta especificación.

C.6.4.1.3. Derrumbes y Deslizamientos: Durante la construcción de cualquier obra, el contratista deberá llevar a cabo las obras de protección necesarias para reducir al mínimo la posibilidad de que se presenten derrumbes o deslizamientos, y serán de su cuenta todas las precauciones que crea conveniente para prevenirlos.

El contratista ejecutará las excavaciones de manera tal que se reduzcan al mínimo las posibilidades de derrumbes o deslizamientos; particularmente, cuando emplee explosivos, evitará aflojar el material en los taludes más allá de las líneas del proyecto fijadas en los planos o las autorizadas por la interventoría y adelantará un adecuado control de las aguas superficiales y freáticas durante la construcción de la obra.

En general, en los casos en que resulten defectos de construcción y ocurran derrumbes o deslizamientos durante la ejecución de una obra o durante el periodo de vigencia de la garantía de estabilidad que, en concepto de la interventoría, hayan sido ocasionados por negligencia del contratista, éste deberá retirar el material derrumbado, deslizado o que se encuentre inestable y demoler, reconstruir, reparar o submurar la obra, inmueble o instalación afectada. El retiro de materiales y la reparación y submuración de la obra, inmueble o instalación afectada, será en este caso por cuenta del contratista.

Se considerará como negligencia del contratista el apilamiento inconveniente de materiales, el tráfico cerca a los bordes de las excavaciones en tierra inestable, la omisión de las precauciones necesarias para prevenir derrumbes, y todos aquellos factores que a juicio de la interventoría pongan en peligro la estabilidad de la obra por acción u omisión del contratista.

Todos los materiales provenientes de derrumbes y deslizamientos, serán retirados por el contratista como y cuando lo ordene la interventoría, y si ésta lo considera necesario, aquél deberá reparar los perfiles y secciones transversales afectados.

Las operaciones de excavación se harán respetando en un todo las dimensiones indicadas en los planos o las ordenadas por la interventoría y siguiendo el programa de construcción aprobado.

La interventoría, si lo considera del caso, podrá modificar las líneas de excavación por solicitud del contratista. Si se aprueba la solicitud del contratista, la interventoría debe hacerlo mediante un acta, en la cual fije los nuevos límites de excavación, indique las razones de tal modificación y califique si la cantidad adicional de excavaciones se considerará como sobreexcavación o como

obra adicional para efectos de pago. En el caso de variación de las líneas de excavaciones para instalación de tuberías, la interventoría deberá precisar además las nuevas cargas sobre la tubería y las implicaciones sobre la variación de resistencia y cimentación requeridas para la misma.

Las excavaciones para cimentaciones deben llevarse hasta obtener un piso de cimentación que satisfaga los requerimientos del diseño, aunque el nivel así obtenido sea inferior al indicado en los planos. En este caso, las excavaciones en exceso no se considerarán como sobreexcavación.

El contratista debe tomar las precauciones necesarias para controlar la estabilidad de los taludes de excavación así como de las edificaciones y terrenos vecinos; deberá mantener en operación todos los servicios públicos existentes; y deberá mantener secas las excavaciones para evitar deterioro de las superficies de cimentación de estructuras o tuberías.

La sobreexcavación será sufragada por el contratista a su costa, así como el relleno posterior y demás trabajos que sea necesario ejecutar, de acuerdo con las indicaciones de la interventoría y con los materiales escogidos por ésta.

Como norma general, y en especial cuando los materiales producto de excavación van a utilizarse en otra parte de la obra, antes de iniciar los trabajos de excavación el terreno debe desmontarse, limpiarse y descapotarse, y los pavimentos y productos de demolición deben retirarse.

C.6.4.2. Excavaciones para Zanjas

C.6.4.2.1. **Norma General:** Las zanjas deberán excavar a lo largo de los alineamientos y según las secciones y rasantes que se indiquen en los planos o las que autorice por escrito la interventoría.

Las excavaciones no deben llevarse más allá de 100 m. del punto en donde se haya instalado la tubería, a menos que la interventoría autorice lo contrario. Dentro del perímetro urbano y en barrios donde el rendimiento debe ser alto, es imperativo el uso de retroexcavadores, cargadores y volquetas, y solo se permitirá excavaciones a mano cuando la interventoría así lo autorice o exija.

C.6.4.2.2. **Excavaciones en Túnel:** Las excavaciones en túnel se permitirán solo en los sitios claramente indicados en los planos, o cuando resulte necesario colocar la tubería bajo otras estructuras existentes, y de acuerdo con la autorización escrita de la interventoría, en donde se aceptará también el método propuesto por el contratista para entibar el túnel y rellenarlo.

Los espacios que quedan alrededor de la tubería colocada en un túnel deben ser suficientes para que el relleno pueda compactarse en forma adecuada a mano, de tal manera que asegure que el material compactado tenga características por lo menos iguales a las del material que lo rodea.

El contratista será totalmente responsable por la seguridad del entibado del túnel, por cualquier hundimiento del terreno vecino a la excavación, por los daños a las estructuras existentes, por los métodos de excavación y por el control de aguas.

C.6.4.2.3. **Profundidades de Excavación:** Las excavaciones a máquina deben llevarse hasta una profundidad máxima de 0.20 m. por encima de la cota de excavación final para permitir la terminación de la zanja a mano hasta el nivel especificado de cimentación.

En el caso de encontrarse roca en el fondo de cimentación, ésta debe excavar mínimo 0.15 m. por debajo de la superficie de apoyo inferior de las tuberías prefabricadas.

C.6.4.2.4. **Ancho de Excavación para Zanjas:** El ancho de excavación para las zanjas será siempre igual al especificado en los planos para cada diámetro y clase de tubería. La tolerancia nunca debe ser mayor de $\pm 5\%$ del ancho especificado en los planos o el que autorice por escrito la interventoría, y el exceso determinado de acuerdo con esta especificación será tratado como sobreexcavación.

En el caso de excavaciones de zanjas no previstas en los planos, la interventoría autorizará un ancho igual al diámetro exterior de la tubería más dos veces la dimensión del pisón utilizado para compactar el relleno lateral.

C.6.4.2.5. **Taludes en las Zanjas:** Cuando se presenten indicios de inestabilidad, o cuando por conveniencias de construcción sea necesario tender los taludes de las zanjas dados en los planos, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Los taludes de las zanjas podrán tenderse a partir de una línea localizada 30 cm. por encima del estrado superior de la tubería hacia arriba, siempre y cuando no se afecte la estabilidad de las edificaciones vecinas, ni se intercepten servicios públicos. Sin embargo, la zanja deberá ser rigurosamente vertical entre el fondo de cimentación y la altura correspondiente al estrado superior de los tubos más 30 cm., en todos los casos.
- El cambio de los taludes de las zanjas especificados en los planos deberá ser aceptado por la interventoría antes de su ejecución, mediante un acta que fije los nuevos taludes de las zanjas y califique si la modificación es por conveniencia del contratista (sobreexcavación) o por inestabilidad del terreno (obra adicional).

C.6.4.2.6. **Estabilidad - Entibados - Protección de Zanjas:** Cuando el contratista considere indispensable entibar una excavación para preservar la estabilidad de las áreas vecinas a la zanja, para prevenir accidentes de sus propios trabajadores o para poder adelantar en forma apropiada la excavación, deberá solicitar la autorización de la interventoría para el respectivo entibado, presentando esquemas detallados y dimensionados del sistema que se propone emplear. Los entibados serán manejados de acuerdo con la Especificación C.15 - Entibados -.

El contratista suministrará, pondrá en el sitio y mantendrá el entibado y acodalamiento que pueda necesitarse para tener los lados de la excavación y para evitar cualquier movimiento que pueda de algún modo reducir la anchura de la excavación a menos de la necesaria para la construcción adecuada o que de otra manera perjudique, demore el trabajo o ponga en peligro las estructuras contiguas. Si en el concepto de la interventoría, en algunos puntos no se han previsto soportes suficientes o adecuados, ésta puede ordenar que se pongan soportes adicionales por cuenta del contratista, sin que el cumplimiento releve al contratista de sus responsabilidades por la insuficiencia de dichos soportes. Se tendrá cuidado en prevenir que se formen huecos en el

exterior del entibado y en caso de que se formaren serán inmediatamente rellenados y apisonados.

El contratista dejará en su sitio, para que haga parte del relleno de la zanja, los encofrados de madera, puntales, etc., que la interventoría en cualquier tiempo durante el curso del trabajo le ordene por escrito no remover a fin de prevenir daños en las estructuras, servicios públicos o propiedades, ya sean públicas o privadas; la interventoría podrá ordenar que la madera usada para los entibados y acodamientos en la zanja se corte a una determinada altura.

Todos los entibados y puntales que no hayan de dejarse en el sitio serán cuidadosamente retirados de manera que no corra peligro la obra, otras estructuras o los servicios o propiedades públicas o privadas. Todos los vacíos dejados o causados por el retiro de entibados se rellenarán inmediatamente.

El derecho que tiene la interventoría para ordenar que se dejen en el sitio entibados o puntales no se entenderá que constituya ninguna obligación de su parte para expedir tales órdenes y la omisión en ejercitar ese derecho no relevará al contratista de la responsabilidad por los daños al personal de la obra o a terceros a consecuencia de derrumbes causados por negligencia o descuido por parte del contratista al no dejar en la zanja suficientes entibados y puntales para prevenir cualquier derrumbe o hundimiento del suelo adyacente a los costados de la zanja.

Todo entibado de madera que esté colocado por debajo del nivel definido por la línea que pasa a 30 cm. sobre el estrados de la tubería no será retirado. El resto de entibado colocado sobre dicho nivel deberá ser retirado para ejecutar el relleno.

La interventoría autorizará los entibados cuando a su juicio sean indispensables para ejecutar las excavaciones, señalando claramente por esta las abscisas y profundidades entre las cuales aprueba entibar la zanja. Cuando la interventoría 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, inclusive cuando la interventoría haya negado su autorización para entibar, 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 hubiera podido prevenirlos o evitarlos en alguna forma (inclusive entibando por su cuenta); de manera que la no autorización para entibar, no releva al contratista de las responsabilidades que sobrevengan por efecto de derrumbes, deslizamientos, ni será motivo para que deje de hacer, por su cuenta, los entibados que considere indispensables.

C.6.4.3 Excavaciones para Construcción de Estructuras

Las excavaciones para estructuras deberán hacerse de acuerdo con las líneas de excavación dadas en los planos y de acuerdo con el programa de construcción aprobado, empleando equipos de excavación apropiados, cuidando siempre de no alterar las condiciones de estabilidad del terreno o de las 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 pulirse hasta las líneas o niveles indicados en los planos o los autorizados por la interventoría, 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 dadas en los planos no dejen suficiente espacio para colocar formaletas, se hará la excavación con las dimensiones que a juicio de la interventoría permitan la colocación de las formaletas.

Para este tipo de excavaciones, la norma no fija una tolerancia para las líneas de excavación, pero la interventoría no autorizará pago sino por la excavación medida según las líneas de excavación definidas en los planos o las autorizadas por ella.

C.6.4.4. Excavaciones a Tajo Abierto para Canales y Cimentación de Terraplenes.

Las excavaciones a tajo abierto para rectificación de cauces, construcción de canales, vías y similares se harán utilizando el equipo apropiado para obtener las secciones especificadas en los planos, las autorizadas por la interventoría o aquellas que se requieran para garantizar la estabilidad de los taludes resultantes. El contratista debe remover y reemplazar los materiales que haya disgregado o removido innecesariamente, sustituyéndolos por otro material adecuado a juicio de la interventoría.

El contratista deberá llevar la excavación hasta las líneas definitivas de la sección transversal del canal o de la zanja, y perfilará el fondo y sus taludes, hasta obtener superficies aproximadamente lisas, sin ondulaciones longitudinales excesivas. Dichas operaciones de acabado deberán ser adelantadas por el contratista, inmediatamente después de finalizarse la excavación del canal a su fondo definitivo en el respectivo tramo. Para estos efectos, el tramo considerado no tendrá más de 500 m. de longitud, medidos sobre el eje del canal o zanja.

Las excavaciones para canales deberán perfilarse de manera tal que ningún punto de la sección transversal excavada, cuando los canales no fueren a ser revestidos, quede a una distancia mayor de 0.15 m. del correspondiente de la sección transversal del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se repita en forma sistemática y que en ningún caso reduzca la sección útil del canal en más de un 5%, ni la aumente en más de un 10%.

En el caso de canales revestidos, no se fija una tolerancia para la excavación, pero la interventoría no pagará sino la excavación indicada en los planos y la ordenada por la interventoría.

C.6.4.5. Normas de Seguridad

El contratista proveerá de vigilancia, accesos y señales los sitios de excavación para proteger a los habitantes, los vehículos y animales de posibles accidentes.

El contratista deberá dejar completamente accesibles los hidrantes, cajas de válvulas de acueducto, cajas de inspección de los teléfonos, teléfonos públicos, 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 se relaciona a accesos o señales para la protección de personas, vehículos o animales, lo harán responsable ante la Empresa o ante terceros por los perjuicios que puedan ocasionarse.

C.6.5. DISPOSICION DE LOS MATERIALES

Los materiales producto de excavación deberá disponerlos el contratista de acuerdo con la Especificación C.8 - Acarreos y Disposición de Materiales de Desperdicio -.

C.6.6. ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

- Caminos de acceso y construcción	Especificación C.2
- Replanteo	Especificación C.1
- Desmonte, limpieza y descapote	Especificación C.3
- Rotura de pavimentos	Especificación C.4
- Impacto urbano	Especificación C.34
- Entibados	Especificación C.15
- Acarreos y disposición de materiales de desperdicio	Especificación C.8

C.6.7. MEDIDA

La medida del volumen, tomando como unidad el metro cúbico con aproximación a un decimal, de las excavaciones ejecutadas bajo el alcance de la presente especificación, se hará por el método del promedio de áreas extremas entre estaciones de 20 m, 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, hasta las secciones correspondientes definidas en los planos, con las modificaciones que por inestabilidad de los taludes haya autorizado la interventoría.

A medida que se vayan ejecutando las excavaciones, la interventoría 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 clasificación de materiales será de 200 m. para canales y de 100 m. para zanjas.

Para efectos de pago de excavación de zanjas, la interventoría determinará también las profundidades de excavación y anotará las abscisas y cotas de nivel entre las cuales se tengan entibados previamente autorizados por ella.

En el caso de que el contratista efectúe excavaciones por fuera de las líneas de excavación o de las que haya autorizado la interventoría, se procederá a tratarlas como sobreexcavación.

Para fines de pago, no se medirán las sobreexcavaciones, ni aquellos volúmenes de excavación cuyos materiales no hayan sido correctamente dispuestos a juicio de la interventoría.

En general, los trabajos de control del agua durante la construcción no se medirán y los costos en que incurra el contratista por este concepto no se remunerarán por separado, porque ellos deberán estar incluidos dentro de los precios unitarios establecidos en el formulario de precios del contrato para los ítems en que se requiera el control del agua.

Los explosivos utilizados no se medirán, y no se hará al contratista ningún pago por separado por los trabajos relacionados con el uso de explosivos, pues su costo deberá quedar incluido en los precios unitarios del formulario de precios del contrato para los ítems en los cuales el contratista se proponga utilizarlos.

Cuando los derrumbes o deslizamientos fueren ocasionados por causas que a juicio de la interventoría no hubiese podido evitar el contratista, antes de su remoción y de la reparación de la obra afectada se deberá efectuar la medida de las cantidades de obra necesarias, como se indica a continuación:

- El material proveniente de derrumbes o deslizamientos que sea necesario remover, se medirá tomando como unidad el metro cúbico, con aproximación a la unidad, de dicho material, cargado, transportado hasta la distancia de acarreo libre de 50 m, y dispuesto según lo indicado en la Especificación C.8 - Acarreos y Disposición de Materiales de Desperdicio -, o lo ordenado por la interventoría. La determinación del volumen se hará en el lugar de remoción, utilizando el método del promedio de áreas extremas entre estaciones de 20 m. o las que se requieran según la configuración del terreno, y calculando dichas áreas desde las secciones transversales tomadas antes de empezar a remover el derrumbe o deslizamiento, hasta las secciones correspondientes tomadas después de efectuada su remoción.
- Si por las características de los materiales, las condiciones del lugar de donde haya que removerlos o cualquier otra causa, es imposible la determinación del volumen por el método anteriormente expuesto, la interventoría podrá ordenar al contra tista el retiro del derrumbe o deslizamiento, reconociéndole el valor de dicho trabajo por el sistema de costo necesario más porcentaje.

- Si fuere necesario reparar una obra, inmueble o instalación afectada por un derrumbe o deslizamiento, cuyas causas no sean imputables al contratista, la interventoría determinará la forma de medida para los efectos de pago.

C.6.8. PAGO

Las excavaciones y los entibados ejecutados, medidos y clasificados de acuerdo con esta especificación, serán pagados al contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de precios del contrato para el ítem 2.01 según los siguientes conceptos de trabajo:

Item 2.01 - Excavaciones

2.01.1 Excavaciones en Zanjas

- En material común, para varios rangos de profundidad.
- En conglomerado.
- En roca a cualquier profundidad.

2.01.2 Excavaciones para Construcción de Estructuras

- En material común, para varios rangos de profundidad.
- En roca a cualquier profundidad.
- En conglomerado.

2.01.3 Excavaciones a Tajo Abierto

- Excavación para Canales o Rectificación de Cauces; construcción de colectores instalados en varias líneas o box-culverts de más de dos celdas.
- En material común, para varios rangos de profundidad.
- En conglomerado, para varios rangos de profundidad.
- En roca a cualquier profundidad.
- Excavación para Cimentación de Terraplenes.
- En material común.

- En roca.
- En conglomerado.

Si de acuerdo con lo especificado en el numeral C.6.7, hubiere lugar a pago por la remoción de cualquier derrumbe o deslizamiento ocurridos en una obra, éstos se medirán y clasificarán como excavaciones y se pagarán al contratista a los mismos precios unitarios para excavaciones en material común consignados en el formulario de precios del contrato, Especificación C.9 - Excavaciones -.

En estos casos, si la interventoría considera que no hay responsabilidad del contratista, el acarreo del material producto del derrumbe o deslizamiento, a sitios fuera de la zona que cubre el acarreo libre, determinado como indica la Especificación C.8 - Acarreos y Disposición de Materiales de Desperdicio, le será pagado al contratista de acuerdo con lo indicado en dicha especificación.

Si la interventoría ordena la demolición o la restauración de una obra, inmueble o instalación afectada, se pagarán al contratista los costos de la reparación, medida como se indica en el numeral anterior, a los correspondientes precios unitarios consignados en el formulario de precios del contrato para el respectivo trabajo.

No se estimarán para fines de pago aquellos volúmenes removidos cuyos materiales no hayan sido correctamente dispuestos a juicio de la interventoría.

Los daños a terceros ocasionados por derrumbes o deslizamientos ocurridos antes del recibo de la obra por parte de la interventoría, causados por negligencia, falta de previsión, métodos o equipos inadecuados, fallas en el control de aguas, o por cualesquiera otras causas de responsabilidad del contratista a juicio de la interventoría, serán a cargo de aquél y correrán por su cuenta la remoción de los materiales producto de los derrumbes o deslizamientos, la construcción de los rellenos, y todos los demás trabajos necesarios para restaurar la obra, inmueble o instalación afectada y para reponer los perjuicios ocasionados.

Los anteriores precios unitarios serán la compensación total y única que reciba el contratista por toda la planta, administración, imprevistos, utilidad y demás costos necesarios para ejecutar los trabajos incluidos en el alcance definido en esta especificación, de acuerdo con los planos, estas especificaciones y lo ordenado por la interventoría.

9 RELLENOS

C.9.1. DESCRIPCIÓN

Esta especificación tiene por objeto establecer las exigencias mínimas para la construcción de rellenos alrededor de las estructuras; rellenos para cimentación de canales, box-culverts y tuberías; y rellenos en zanjas para instalación de tuberías. Esta especificación incluye el manejo y uso de bancos de préstamo y almacenamiento.

Para efectos de aplicación de esta especificación, a continuación se definirán los bancos de préstamo de materiales, las canteras y los bancos de almacenamiento de materiales.

C.9.1.1. Bancos de Préstamo

Se entenderá por banco de préstamo el lugar en donde se adelanten trabajos con el único objeto de obtener materiales, de características adecuadas para construir las obras. Dentro de las muchas posibilidades que pueden tener los bancos de préstamo, para efectos de esta especificación solamente se consideran los bancos de préstamo lateral que, como su nombre lo indica, son aquellos sitios localizados lateralmente a la obra en donde se utilizarán los materiales extraídos de ellos.

C.9.1.2. Canteras

Para efectos de aplicación de esta especificación, se define como cantera el lugar en donde se obtienen materiales utilizados para la obra contratada, explotados industrialmente por el contratista o por terceras personas.

C.9.1.3. Bancos de Almacenamiento

Se entenderá por banco de almacenamiento el lugar relativamente lejano del sitio de explotación de los materiales, en donde se almacenen provisionalmente dichos materiales para ser utilizados posteriormente en la obra. Quedarán por fuera de este concepto, los materiales procedentes de canteras que el contratista almacene en sus patios por su conveniencia.

Dentro de esta última definición se incluirán los bancos formados por los materiales producto de las excavaciones, que vayan a ser utilizados en otras partes de la obra y que hubieren sido dispuestos lateralmente a ella.

C.9.1.4 Explotación y Obtención de Materiales

Todas las operaciones que realice el contratista en los bancos de préstamo lateral o canteras, con el objeto de obtener materiales para la obra se llamarán genéricamente, Explotación de Materiales.

Todas las operaciones que realice el contratista en los bancos de almacenamiento se llamarán genéricamente, Obtención de Materiales.

C.9.2. ALCANCE

El trabajo a que se refiere esta especificación consiste en la ejecución de todas las operaciones necesarias para construir rellenos de acuerdo con lo indicado en los planos, lo especificado en esta norma o lo ordenado por la interventoría para cada caso. Por lo tanto, el contratista suministrará toda la planta y los materiales que se requieran para efectuar las operaciones necesarias para construir rellenos.

Los siguientes trabajos se consideran incluidos en el alcance de los rellenos:

- El control del agua durante la construcción.
- La explotación de materiales en bancos de préstamo y canteras.
- La obtención de materiales en bancos de almacenamiento.
- La colocación, riego y compactación, semicompactación o conformación del material.
- El transporte de los materiales desde el sitio de explotación o de obtención hasta el sitio de colocación.
- La disposición adecuada y el transporte del material de desperdicio.

Con respecto a los bancos de préstamo y almacenamiento, consiste en el suministro por parte del contratista de la planta necesaria para explotar en los bancos de préstamo lateral los materiales de las características requeridas en la construcción de la obra contratada, de acuerdo con lo especificado más adelante.

- Con respecto a este ítem el trabajo consistirá en la conservación del material previamente seleccionado y almacenado para que no pierda las características que lo hacen utilizable en la obra.
- El alcance de los trabajos para explotación de materiales en canteras es similar al definido para los bancos de préstamo, con la diferencia de que dichos trabajos no serán vigilados por la interventoría, que solamente exigirá el cumplimiento de las normas de calidad requeridas para que dichos materiales puedan ser utilizados en la obra contratada.

- Dentro del alcance del trabajo de explotación de materiales se incluye el transporte de los mismos desde el banco o cantera hasta el sitio de colocación o utilización en la obra. En la misma forma, en el trabajo inherente a los bancos de almacenamiento se incluye el transporte de los materiales desde el banco hasta el sitio de colocación o utilización en la obra.
- Se incluye en el alcance del trabajo de explotación de materiales en bancos de préstamo y canteras el transporte y disposición adecuada de los materiales almacenables en bancos de almacenamiento, se realizarán de acuerdo con lo dispuesto en la Especificación C.8 - Acarros y Disposición de Materiales de Desperdicio -.

C.9.3. EXPLOTACION Y OBTENCION DE MATERIALES

Los materiales granulares y seleccionados los explotará el contratista en canteras y los suministrará a la obra previo el cumplimiento de los requisitos de calidad dados en la Especificación M.2 - Materiales para Rellenos, Terraplenes y Cimentaciones -.

Los materiales comunes los obtendrá el contratista de las excavaciones de la obra, de bancos de préstamo lateral o de los de almacenamiento de acuerdo con lo establecido por la interventoría. Dichos materiales deberán cumplir en un todo con lo exigido en la Especificación M.2 - Materiales para Rellenos, Terraplenes y Cimentaciones -.

C.9.4. CONSTRUCCION

Como requisito general, la interventoría exigirá al contratista la ejecución de todas las labores necesarias para el control del agua y la colocación de vallas y señales especiales durante la construcción de los rellenos que se especifican a continuación, de acuerdo con las Especificaciones C.34 -Impacto Urbano -, y C.6 - Excavaciones -.

C.9.4.1. Rellenos Alrededor de Las Estructuras

C.9.4.1.1. **Tipo de Material:** El material que se utilizará en estos rellenos será el llamado seleccionado en la clasificación dada en la Especificación M.2 - Materiales para Rellenos, Terraplenes y Cimentaciones -.

C.9.4.1.2. **Compactación:** La compactación que se dará a los materiales que conformen los rellenos alrededor de las estructuras será la necesaria para obtener una densidad no menor del 95% de la máxima densidad seca, obtenida en el ensayo de compactación Proctor Modificado, Norma ASTM D1557. Para obtener esta compactación, el contratista utilizará el equipo adecuado para el tipo de material colocado, y dicho equipo deberá ser previamente aceptado por la interventoría.

C.9.4.1.3. **Ejecución:** El material aceptado previamente por la interventoría, y con la humedad suficiente para lograr la densidad especificada, se colocará en capas sensiblemente horizontales

de 20 cm. de espesor compactado. El relleno se deberá colocar simétricamente a la do y lado de la estructura para evitar empujes laterales descompensados sobre la misma.

C.9.4.2. Rellenos para Cimentación de Revestimientos de Canales y Box-Culverts

C.9.4.2.1. **Materiales:** En este tipo de rellenos se utilizarán dos tipos de materiales: piedra partida o recebo arenoso, según la clasificación dada en la Especificación M.2 - Materiales para Rellenos, Terraplenes y Cimentaciones -. La piedra partida se utilizará para mejorar la superficie del suelo de cimentación cuando ésta haya sido alterada por causa de las aguas de filtración y el paso de máquinas y obreros. El recebo arenoso se utilizará para repartir la carga que la estructura transmitirá al suelo de cimentación.

C.9.4.2.2. **Compactación:** La piedra partida utilizada para el mejoramiento del suelo de cimentación se conformará con el equipo apropiado y hasta obtener una capa de consistencia adecuada a juicio de la interventoría. El recebo arenoso se compactará con el equipo apropiado para este tipo de material y hasta obtener una densidad mínima del 70%.

C.9.4.2.3. **Ejecución:** El recebo arenoso, aceptado previamente por la interventoría, se colocará en capas sensiblemente horizontales de 20 cm. de espesor compactado. El relleno de piedra partida se colocará en una sola capa del espesor indicado en los planos.

C.9.4.3. Rellenos para Cimentación de Tuberías

C.9.4.3.1. **Materiales:** Cuando los planos o la interventoría indiquen una cimentación diferente a la de concreto, el material que se utilizará en la cimentación o atraque de tuberías prefabricadas será el llamado **granular** en la clasificación dada en la Especificación M.2 - Materiales para Rellenos, Terraplenes y Cimentaciones -.

C.9.4.3.2. **Compactación:** El material granular aceptado previamente por la interventoría utilizado en esta clase de rellenos se compactará con el equipo apropiado para este tipo de materiales, preferiblemente vibrocompactadores mecánicos o neumáticos con un pisón de dimensiones máximas de 35 cm., hasta obtener una densidad relativa mínima del 70%.

C.9.4.3.3. **Ejecución:** Sobre la superficie de cimentación, previamente rellena con piedra partida si es el caso, se colocará primero una capa compactada del espesor mínimo dado en los planos; en seguida se colocará, sin compactar, una cantidad del mismo material suficiente para conformar la cañuela que albergará la base de la tubería circular, y por último se completará simétricamente a lado y lado de la tubería hasta llegar a $\frac{1}{4}$ del diámetro exterior del tubo, momento en el cual se compactará el relleno con los vibrocompactadores hasta obtener la densidad especificada.

C.9.4.4. Rellenos en Zanjas para Instalación de Tuberías y para Construcción de Box-Culverts

C.9.4.4.1. **Materiales:** Los rellenos que se utilizarán para rellenar las zanjas después de instaladas las tuberías prefabricadas, podrán ser los llamados comunes o seleccionados, según la clasificación dada en la Especificación M.2 - Materiales para Rellenos, Terraplenes y Cimentaciones -. El material seleccionado se colocará encima del relleno de cimentación o atraque alrededor y hasta la altura sobre la tubería dada en los planos. El relleno de material común se colocará sobre el relleno seleccionado y hasta completar el relleno de la zanja dejando el espacio para construir el pavimento o afirmado.

C.9.4.4.2. **Compactación:** El material seleccionado aceptado previamente por la interventoría se compactará con el equipo apropiado para el tipo de material, aceptado por la interventoría, hasta obtener una densidad relativa mínima del 70%. El material común se compactará con el equipo apropiado para el tipo de material, aceptado por la interventoría, hasta obtener una densidad no menor del 95% de la máxima densidad seca, obtenida en el ensayo de compactación Proctor Modificado.

C.9.4.4.3. **Ejecución:** El material seleccionado se colocará en la zanja en capas sensiblemente horizontales con un espesor compactado de 20 cm. y simétricamente a lado y lado de la tubería. El material común se colocará en la zanja en capas sensiblemente horizontales con un espesor compactado de 25 cm.

C.9.4.5. Bancos de Préstamo y Almacenamiento

Todas las zonas que sean escogidas como bancos de préstamo o de almacenamiento deberán ser desmontadas, limpiadas y descapotadas de acuerdo con la Especificación C.3 - Desmonte, Limpieza y Descapote -, si ello es necesario a juicio de la interventoría. Los materiales producto de estas operaciones deberán retirarse a los bancos de desperdicios o zonas de botadero indicados en los planos o autorizados por la interventoría, para que no se mezclen con el material utilizable.

El contratista proveerá a los bancos, de los caminos de acceso y de construcción necesarios de acuerdo con la Especificación C.2 - Caminos de Acceso y Construcción -, y de vallas y señales especiales de acuerdo con la Especificación C.34 - Impacto Urbano.

En lo bancos de préstamo y almacenamiento el contratista deberá construir drenajes, diques, etc., y suministrará los equipos apropiados para el correcto control de aguas superficiales y freáticas de acuerdo con la Especificación C.6 - Excavaciones -.

C.9.4.6. Bancos de Préstamo Lateral

El contratista debe adelantar las operaciones de excavación en los bancos de préstamo lateral de manera que en todo momento se garantice la estabilidad del fondo y de los taludes. La interventoría podrá ordenar, si lo considera conveniente o necesario, cambios en la extensión, profundidad, taludes y forma del fondo de las excavaciones, a fin de disminuir la posibilidad de derrumbes, deslizamientos, accidentes y para mejorar la calidad del material obtenido y los rendimientos de explotación. En este caso, el contratista deberá mantener las líneas de excavación

fijadas por la interventoría. En general, el contratista deberá utilizar en la explotación de materiales las partes aplicables de la Especificación C.6 - Excavaciones -.

Cuando en los bancos de préstamo se presenten derrumbes y/o deslizamientos, la interventoría procederá de acuerdo con la Especificación C.6 - Excavaciones -.

El uso de explosivos para la explotación de materiales en los bancos de préstamo deberá ser autorizado por la interventoría y deberá cumplir en un todo prescrito en la Especificación C.6 - Excavaciones -.

La interventoría indicará la extensión y profundidad hasta la cual debe llevarse la explotación en cada sitio, y el contratista seguirá cuidadosamente estas indicaciones cuando los planos no sean explícitos al respecto.

El contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar la sobreexcavación, así como para lograr que el material situado por debajo de las líneas de excavación, indicadas en los planos o autorizadas por la interventoría, quede en las mejores condiciones posibles. Las sobreexcavaciones efectuadas deberá rellenarlas el contratista, como y cuando lo juzgue la interventoría.

Será requisito indispensable que las mezclas de materiales procedentes de diferentes bancos de préstamo que se requieran, se lleven a cabo con equipos adecuados, los cuales deberán ser sometidos a la aprobación previa de la interventoría.

Los materiales utilizables deberán separarse de los de desperdicio, preferiblemente durante las operaciones de explotación y cargue. Los materiales inapropiados para las obras deberán disponerse en lugares adecuados para la colocación de desperdicios, de acuerdo con la Especificación C.8 - Acaresos y Disposición de Materiales de Desperdicio -.

El contratista deberá llevar el material obtenido de los bancos de préstamo, directamente a los sitios donde, según los planos o las órdenes de la interventoría, deban construirse las obras. Según esta estipulación, el contratista deberá explotar los materiales al mismo ritmo de la obra en donde van a utilizarse.

Al terminar la explotación de las zonas de préstamo lateral, el contratista deberá arreglar los sitios utilizados para que presenten buen aspecto, rellenará las depresiones y proveerá los drenajes necesarios para evitar las inundaciones y los encharcamientos, y en general aplicará lo dispuesto en la Especificación C.34 - Impacto Urbano -.

C.9.4.7 Bancos de Almacenamiento

La interventoría autorizará al contratista el almacenamiento provisional de materiales producto de excavación, cuando considere que el ritmo adecuado de las obras no permita la utilización inmediata de dichos materiales.

El almacenamiento provisional de materiales utilizables, cerca de las excavaciones para las obras, deberá hacerse en sitios secos, protegidos de las aguas superficiales y limpios de todo material vegetal, basura u otra materia objetable que se pueda mezclar con ellos.

En los bancos de almacenamiento solo se colocarán los materiales utilizables posteriormente en la obra. En consecuencia, el contratista seleccionará el material antes de almacenarlo y los desperdicios se dispondrán de acuerdo con la Especificación C.8 - Acarreos y Disposición de Materiales de Desperdicio - .

C.9.5. CONTROL DE CALIDAD

Toda vez que lo considere conveniente, la interventoría hará los ensayos necesarios para comprobar el grado de compactación, pudiendo ordenar cambios en los materiales o en el sistema de compactación a fin de obtener los resultados previstos en esta especificación. Cada una de las capas que formen el relleno será medida por la interventoría, para comprobar si su nivelación y espesor están de acuerdo con lo especificado. Si una o más capas no cumplen con los requisitos de compactación, nivelación o espesor, la interventoría podrá ordenar, cuando lo juzgue conveniente, su remoción total o parcial y el reemplazo de dichas capas y el contratista deberá ejecutar lo ordenado.

Todos los ensayos que a juicio de la interventoría sean necesarios para determinar la calidad de los materiales y verificar la compactación, serán por cuenta del contratista. Los ensayos para el control de calidad de los materiales se establecen en la Especificación M.2 - Materiales para Rellenos, Terraplenes y Cementaciones - , y los ensayos para control de calidad se efectuarán de acuerdo con las siguientes normas:

- Determinación de la masa unitaria en el terreno Normas ICONTEC 1528/1667
- Determinación del contenido de humedad Norma ICONTEC 1495
- Ensayo Proctor Modificado Norma ASTM D1557

C.9.6. ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

- Materiales para rellenos, diques y cimentación de tuberías Especificación M.2
- Impacto urbano Especificación C.34
- Excavaciones Especificación C.6
- Rellenos Especificación C.9

C.9.7. MEDIDA Y PAGO

La medida de los trabajos ejecutados bajo el alcance de la presente especificación se hará en el sitio de construcción del relleno, utilizando el método del promedio de las áreas extremas entre estaciones de 20 m. o más que se requieran según la naturaleza de la obra, tomadas antes y después de ejecutados los trabajos dentro de los perfiles, alineamientos y secciones teóricas dados en los planos o los aceptados por la interventoría. La unidad de medida será el metro cúbico con aproximación a un decimal de material compactado en el sitio de la obra.

Si hubiere necesidad de mezclar materiales de diferentes lugares de procedencia, para obtener el tipo de material especificado en el relleno, se medirá el volumen total de material mezclado y compactado y se calculará la cantidad de éste que corresponda a cada lugar de procedencia, teniendo en cuenta la proporción en que intervino en la mezcla.

En la medida no se incluirán volúmenes adicionales causados por descuidos del contratista en la compactación, por sobreexcavaciones, por deficiencia en el control de aguas, o por derrumbes y hundimientos que él hubiera podido evitar, a juicio de la interventoría.

El desmonte, limpieza y descapote efectuados en los bancos de préstamo lateral o en los sitios de almacenamiento se medirán y pagarán de acuerdo con lo estipulado en la Especificación C.3 - Desmonte, Limpieza y Descapote -.

La explotación en los bancos de préstamo lateral y canteras para la obtención de materiales utilizables no se medirá, puesto que no se pagará esta operación por separado. Su costo deberá estar incluido en el precio unitario correspondiente a la obra en la cual se utilice el material. Este precio unitario incluirá también el costo de la selección de materiales, y el transporte y selección de los materiales de desperdicio y el transporte del material utilizable desde el banco hasta el sitio de colocación o utilización en la obra.

Cuando se hayan hecho voladuras excesivas o inadecuadas por causas imputables al contratista, la reposición de los daños causados será por cuenta de éste. No se harán pagos por los rellenos que ordene la interventoría en las zonas sobreexcavadas cuando éstas se hayan efectuado por negligencia del contratista.

Las variaciones ordenadas por la interventoría en los taludes, dimensiones o profundidad de las explotaciones, no implicarán en ningún caso variaciones en los precios unitarios indicados en la propuesta, aunque las cantidades de material explotado aumenten o disminuyan.

La obtención de materiales de los bancos de almacenamiento no se medirá, puesto que no se pagará esta operación por separado. Su costo deberá estar incluido en el precio unitario correspondiente a la obra en la cual utilice el material. Este precio deberá incluir el transporte del material utilizado desde el banco hasta el sitio de colocación o utilización en la obra. Sin embargo, el transporte y disposición adecuada de los materiales de desperdicio se medirá y pagará según lo dispuesto por la Especificación C.8 - Acarreos y Disposición de Materiales de Desperdicio -.

La construcción de los rellenos alrededor de las estructuras, los rellenos para cimentación de canales, box-culverts, y rellenos en zanjas se pagarán al contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de precios del contrato, para el ítem 2.04, con los siguientes conceptos de trabajo:

- Suministro, conformación y compactación de rellenos de material seleccionado alrededor de las estructuras y alrededor de las tuberías.
- Suministro, conformación y compactación de rellenos de material común en zanjas de alcantarillado o acueducto.
- Conformación y compactación de rellenos de material en zanjas de alcantarillado o acueducto, sin acarreo libre.
- Conformación y compactación de rellenos de material común en zanjas de alcantarillado o acueducto, con acarreo libre.
- Suministro, conformación y compactación de rellenos de material granular para cimentación de tuberías.
- Suministro, conformación y compactación de rellenos de piedra partida para cimentación de revestimientos de canales y box-culverts.
- Suministro, conformación y compactación de rellenos de recebo arenoso para cimentación de revestimientos de canales y box-culverts.

En concordancia con los anteriores conceptos de trabajo, las diferentes maneras de obtener los materiales y la construcción de los rellenos se pagarán según lo acordado con la interventoría previamente a su ejecución así:

- El suministro en obra de los materiales (incluidos su explotación y transporte), todos los acarreos dentro de la obra, la selección, la conformación, el riego y la compactación de los rellenos de material seleccionado, se pagarán al contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de precios para el concepto de trabajo: suministro, conformación y compactación de rellenos de material seleccionado.
- El suministro en obra de los materiales (incluidos su explotación y transporte), todos los acarreos dentro de la obra, la selección, la conformación, el riego y la compactación de los rellenos de material común, se pagarán al contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de precios para el concepto de trabajo: suministro, conformación y compactación de rellenos de material común en zanjas de alcantarillado o acueducto.
- La selección, la conformación, el riego y la compactación de los materiales procedentes de bancos de préstamo lateral, de las excavaciones o de un banco lateral de almacenamiento se pagarán al contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de precios para el concepto de trabajo: conformación y compactación de rellenos de material común en zanjas de alcantarillado o acueducto, sin acarreo libre.

- La selección, la conformación, el riego y la compactación de los materiales procedentes de bancos de almacenamiento previamente aceptados por la interventoría, se pagarán al contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de precios para el concepto de trabajo: conformación y compactación de rellenos de material común en zanjas de alcantarillado o acueducto con acarreo libre.
- Cuando el material para terraplenes y rellenos comunes proceda de excavaciones efectuadas para construir las obras, la explotación y suministro de dichos materiales y el acarreo libre de pagarán dentro de los términos de la Especificación C.6 - Excavaciones -. Los sobreacarreos que sean necesarios para llevar el material a los sitios de utilización o a los bancos de almacenamiento, se pagarán dentro de los términos de la Especificación C.8 - Acarreos y Disposición de Materiales de Desperdicio -.
- El suministro en obra de los materiales (incluidos su explotación y transporte), todos los acarreos dentro de la obra, la selección, la conformación, el riego y la compactación de los rellenos de material granular, se pagarán al contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de precios para el concepto de trabajo: suministro, conformación y compactación de rellenos de material granular para cimentación de tuberías.
- El suministro en obra de los materiales (incluidos su explotación y transporte), todos los acarreos dentro de la obra, la selección, la conformación, y la compactación de los rellenos de piedra partida, se pagarán al contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de precios para el concepto de trabajo: suministro, conformación y compactación de rellenos de piedra partida para cimentación de revestimientos de canales y box-culverts.
- El suministro en obra de los materiales (incluidos su explotación y transporte), todos los acarreos dentro de la obra, la selección, la conformación, y la compactación de los rellenos de recebo arenoso, se pagarán al contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de precios para el concepto de trabajo: suministro, conformación y compactación de rellenos de recebo arenoso para cimentación de revestimientos de canales y box-culverts.

Los precios unitarios definidos en la forma anterior serán la compensación total y única que reciba el contratista por el suministro de la planta y los materiales; por los labores de compactación de los rellenos; por los ensayos de laboratorio solicitados por la interventoría; por la administración, imprevistos y utilidad; y por los demás costos necesarios para entregar construidos los rellenos de acuerdo con esta especificación y a satisfacción de la interventoría.

Los sobreacarreos del material común que sean necesarios a juicio de la interventoría serán pagados al contratista de acuerdo con la Especificación C.8 - Acarreos y Disposición de Materiales de Desperdicio -.

ESTRUCTURAS

ALCANCE

La parte de la obra que se especifica en este capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos necesarios para realizar la construcción de estructuras de acueducto y alcantarillado, y establece normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con este trabajo, el cual incluye los siguientes:

- Estructuras de concreto
- Acero de refuerzo
- Revestimientos de concreto para canales
- Protección de piedra pegada
- Colectores de ladrillo
- Estructuras de gaviones
- Suministro e instalación de tuberías de alcantarillado
- Suministro e instalación de tuberías de acueducto

23. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS DE ALCANTARILLADO

C.23.1. DESCRIPCION

Esta especificación tiene por objeto establecer las normas que el contratista debe seguir para suministrar e instalar las tuberías prefabricadas de concreto reforzado y sin reforzar, de gres, de asbestocemento y PVC, con el objeto de construir sistemas de alcantarillado.

Esta especificación tendrá en cuenta las modalidades de responsabilidad que pueden presentarse cuando la entidad contratante decida suministrar tuberías al contratista o prefera que éste lo haga.

C.23.2. ALCANCE

El trabajo objeto de esta especificación consiste en el conjunto de operaciones que deberá realizar el contratista para suministrar, si es el caso, las tuberías prefabricadas en el sitio de instalación; instalar dichas tuberías de acuerdo con los planos, estas especificaciones y lo ordenado por la interventoría; probar la instalación contra filtración; y entregar limpios y adecuadamente terminados los conductos construidos a satisfacción de la interventoría.

C.23.3. MATERIALES Y FABRICACION

La calidad de los materiales utilizados, la fabricación misma de las tuberías, la inspección, las pruebas, la aceptación o rechazo de las mismas se regirán por la Especificación M.12 - Materiales y Fabricación de Tuberías de Alcantarillado -.

C.23.4. RECEPCION

Las tuberías prefabricadas tendrán una recepción en la fábrica, en donde la interventoría hará el control de fabricación y de calidad de los materiales indicados en la Especificación M.12 - Materiales y Fabricación de Tuberías de Alcantarillado -.

Cuando a tubería esté instalada en las zanjas, la interventoría hará la recepción definitiva de la tubería y autorizará el pago del suministro. Cuando la tubería haya sido suministrada por la entidad contratante, la interventoría solo hará la recepción definitiva de la tubería instalada.

C.23.5. CLASIFICACION

Para efectos de medición y pago, las tuberías se clasificarán por el material y por los diámetros de fabricación.

C.23.6. CONSTRUCCION

C.23.6.1. Manejo de las Tuberías

El contratista será responsable de todos los deterioros o daños que se produzcan en las tuberías como consecuencia de los cargues, descargues y transportes, tanto de la fábrica a la obra como dentro de la misma, y las reparará a su costa de acuerdo con lo indicado por la interventoría. Las tuberías y todos los accesorios serán cargados, transportados, descargados, almacenados y manejados en forma cuidadosa y utilizando dispositivos adecuados para ejecutar dichas actividades, tales como separadores de madera entre los tubos y entre éstos y el piso del sitio de almacenamiento, y ganchos de izaje con superficie lo suficientemente ancha para no dañar los bordes de los tubos.

Las tuberías deberán almacenarse en tal forma que permanezcan en seco y nunca en contacto directo con el suelo. No se permitirá al contratista abrir huecos en los tubos para facilitar el izaje.

Cuando la entidad contratante suministre la tubería, la responsabilidad del contratista sobre el manejo de ella comienza en el sitio de suministro, según los inventarios detallados y demás disposiciones que la interventoría suscribirá en un acta.

C.23.6.2. Construcción de la Cimentación de la Tubería

En general, las zanjas deberán estar secas y limpias antes de iniciar la colocación de materiales de base y atraque de las tuberías.

El fondo de las zanjas se excavará hasta las elevaciones especificadas en los planos o por la interventoría. No se permitirá que la superficie inferior de la tubería quede localizada a menos de 15 cm. de un suelo rocoso.

Cuando los planos o la interventoría indiquen una cimentación diferente a la del concreto, la superficie inferior de las zanjas, el material y la construcción del atraque o cimentación de las tuberías deberán cumplir con lo indicado en la Especificación C.9 - Rellenos -.

Cuando las tuberías se cimenten sobre concretos, por exigencia de los planos o porque las condiciones locales modifiquen las hipótesis de carga de la tubería a juicio de la interventoría, se construirá primero una capa de base del espesor especificado en los planos, se lo dejará fraguar lo suficiente para resistir sin deformarse o fracturarse, la instalación de la tubería, y luego se colocará cuidadosamente una capa de concreto formando una cañuela de dimensiones apropiadas, ajustadas al diámetro del tubo, y con un espesor máximo igual a $\frac{1}{4}$ del diámetro interior de la tubería.

Los materiales y la construcción de la cimentación de las tuberías con concreto deberán cumplir con las Especificaciones M.2 - Materiales para Rellenos, Terraplenes y Cimentaciones -, y C.17 - Estructuras de Concreto -.

C.23.6.3. Instalación de las Tuberías

Todos los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructura y estructura de conexión, con las campanas, los enchufes hembras o collares en la dirección de aguas arriba. La tubería debe colocarse sobre una cimentación estable, siguiendo exactamente los alineamientos y las rasantes prescritos y debe quedar soportada en toda la longitud del tubo. Para la instalación de tubería deben tenerse en cuenta siempre las instrucciones del fabricante. Se excavarán siempre cajas apropiadas para alojar todas las campanas de las tuberías que posean este tipo de unión.

Los tubos deberán bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos.

El enchufe de los tubos puede hacerse utilizando poleas o gatos, pero lo importante será que el tubo esté suspendido en el momento de la operación de enchufe para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigas y campanas. Los anillos de caucho y los extremos de los tubos deben lubricarse con jabón o sebo. Antes de la colocación del relleno de mortero, todo el espacio anular y la superficie del tubo que quede alrededor de él deben limpiarse cuidadosamente para eliminar el polvo, la tierra, la arena, los fragmentos de roca o piedra, el agua y cualquier otra sustancia.

No se permitirá tránsito por encima de los tubos una vez que las uniones hayan quedado hechas.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 m. de un árbol (distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero compuesto de una parte en volumen de cemento y dos partes en volumen de arena. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 15 cm. de distancia del centro de la junta, en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, el collar o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos de 10 cm..

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales extraños a medida que el trabajo progresa y se dejará perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el resto del colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 30 cm. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y de evitar los daños que se podrían causar a la base por un transporte largo del tubo.

El tubo debe colocarse sobre la base en una posición tal que no se presente una desviación superior a los 5° del eje menor de la elipse del refuerzo con relación a la vertical.

Antes de colocar cada tubo, el anterior debe estar adecuadamente atracado, lo cual se logra mediante un relleno con material seleccionado compactado que se extienda desde la base ya construida hasta la mitad del diámetro exterior del tubo.

C.23.6.4. Uniones de la Tubería

C.23.6.4.1. Tuberías de Concreto Reforzado y sin Refuerzo: Las uniones para estas clases de tubería deberán ser de espigo y campana con sello elástico O -Ring de material adecuado para el efecto. Los espacios anulares interior y exterior de las uniones deben llenarse con mortero de las indicaciones dadas en la Especificación M.9 -Materiales y Mezclas para Mortero -, y tacándolo con varillas de acero apropiadas. El relleno exterior se hará colocando previamente una banda de fibra de fique alrededor de la junta.

C.23.6.4.2. Tuberías de Gres: Cuando la tubería de gres suministrada sea con uniones de espigo, campana y sello elástico O -Ring la elaboración de la junta especificada para tuberías de concreto es válida para este tipo de tubería. Cuando el tipo de junta previsto para la tubería sea con mortero, la unión se ejecutará siguiendo las siguientes indicaciones.

La campana debe lavarse cuidadosamente y limpiarse con un cepillo húmedo y cubrirse con una capa de mortero en su mitad inferior. Luego se procederá a hacer una excavación superficial por debajo de la junta, para rellenarla con mortero, dentro de la cual deben quedar apoyados los extremos de la tubería adyacente cuando se coloquen.

El espigo del tubo adyacente se colocará en seguida, después de limpiarlo con un cepillo húmedo y cubrir con mortero la periferia de la mitad superior. Este espigo deberá insertarse en seguida en la campana del tubo colocado anteriormente, empujándolo hacia adentro hasta que el mortero fluya hacia las superficies interiores y exteriores. La superficie interior del tubo debe alisarse entonces con el cepillo y la superficie exterior de la junta debe rematarse con una capa de mortero que forme una superficie inclinada con pendiente 1:1.

En zanjas con agua, o húmedas, o en aquellos casos en que la interventoría así lo determine, o cuando los planos lo exijan, se usarán juntas de mortero con yute. Para la formación de este tipo de junta, el extremo de espigo debe ajustarse de suerte que no descansa sobre la parte inferior de la campana en donde queda introducido, sino que permanezca concéntrico en ésta. Una vez que los tubos estén en su posición correcta, se introducirá un cordón de yute, y se compactará en forma sólida contra la base interior de la campana, hasta un espesor aproximado de 2 cm.. El resto del espacio se rellenará con mortero como se indicó anteriormente. El interior de las juntas de los tubos de tamaño mayor de 18" además de limpiarse cuidadosamente, debe resanarse y rellenarse a mano por dentro con todo esmero.

C.23.6.4.3. Tuberías de Asbesto Cemento y PVC: Las uniones para estas clases de tuberías deberá ejecutarse el contratista de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes y lo ordenado por la interventoría.

C.23.6.5. Relleno de la Zanja

Una vez concluida la instalación de la tubería y siempre que este trabajo cuente con la aceptación de la interventoría, el contratista procederá a construir los rellenos que se indiquen en los planos.

Los rellenos alrededor de las tuberías, colocados sobre el material de cimentación o atraque, se construirán de acuerdo con lo indicado en la Especificación C.15, Rellenos. Los rellenos sobre la tubería se construirán de acuerdo con la Especificación C.9 - Rellenos -, para tuberías de diámetro menor o igual a 2.45 m., y según la Especificación C.10 - Terraplenes -, para otros tipos de instalación o tamaños de tubería.

C.23.7. PRUEBA DE LAS TUBERIAS

Las pruebas de filtración se harán en el 10% por lo menos de las tuberías, antes o después de ejecutar el relleno a discreción de la interventoría. Si hay evidencia de mano de obra defectuosa o si la prueba no resulta satisfactoria, la interventoría puede disponer que se hagan pruebas adicionales, en parte o en toda la tubería.

La longitud de tubería que haya de probarse será tal que la cabeza sobre la clave, en el extremo de la tubería aguas arriba, no sea menor de 60 cm, y la cabeza sobre la clave aguas abajo no sea mayor de 1.80 m.. El tubo se taponará con bolsas neumáticas o con tapones mecánicos que permitan que el aire pueda salir cuando esté llenando con agua la tubería.

La prueba se realizará durante una hora mínimo y se dispondrá del equipo necesario para medir la cantidad de agua requerida para mantener un nivel constante durante el tiempo de la prueba. Si cualquiera de las uniones muestra filtración en cantidad apreciable, se quitará el material de unión y se reemplazará. Si la cantidad de agua necesaria para mantener un nivel constante en el colector durante una hora no excede de 0.375 litros por segundo por metro de diámetro y por kilómetro de tubería, y si la filtración no se concentra en unas pocas uniones, se considerará que la calidad de la mano de obra es satisfactoria. Si la cantidad de filtración indica uniones defectuosas o tubos rotos, deberán ser cambiados por el contratista.

C.23.8 ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

- Materiales para rellenos, terraplenes y cimentación de tuberías Especificación M.2
- Materiales y fabricación de tuberías Especificación M.12
- Excavaciones Especificación C.6
- Rellenos Especificación C.9
- Terraplenes Especificación C.10
- Estructuras de concreto Especificación C.17

C.23.9. **MEDIDA**

La cimentación o atraque de la tubería se medirá de acuerdo con lo estipulado en la Especificación C.9 - Rellenos -. Los rellenos alrededor de ella y los rellenos o terraplenes contruidos sobre ella se medirán de acuerdo con las Especificaciones C.9 - Rellenos -, y C.10 - Terraplenes -.

La cimentación y el atraque de tuberías ejecutados con concreto se medirán de acuerdo con lo estipulado para la medición de concretos en la Especificación C. 17 - Estructuras de Concreto -.

El suministro e instalación de tuberías de concreto reforzado, sin reforzar, de gres, de PVC, o de asbestocemento, se medirá por separado para cada diámetro y tomando como unidad de medida el metro lineal con aproximación a dos decimales, siguiendo el alineamiento dado en los planos o el ordenado por la interventoría.

La longitud total de tubería instalada y con recepción definitiva dada por la interventoría, para cada diámetro y cada material, será el resultado de multiplicar el número de módulos instalados por la longitud efectiva de cada módulo dada por el catálogo de cada clase de tubería.

C.23.10. PAGO

C.23.10.1. Tuberías Suministradas por el Contratista

El suministro e instalación de tuberías se pagará al contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de precios del contrato, para el ítem 3.06 y para los siguientes conceptos de trabajo:

- Suministro e instalación de tuberías de concreto reforzado.
- Suministro e instalación de tuberías de concreto sin reforzar.
- Suministro e instalación de tuberías de gres.
- Suministro e instalación de tuberías de asbesto-cemento.
- Suministro e instalación de tuberías de PVC.

Dichos precios serán la compensación total y única que reciba el contratista por el suministro en obra de las tuberías; por toda la planta; por el manejo y demás trabajos relacionados con la instalación de tuberías; por los sellos y morteros para juntas; por las pruebas; por la administración, imprevistos y utilidad; y por todos los demás costos necesarios para entregar instaladas las tuberías de acuerdo con los planos, estas especificaciones y a satisfacción de la interventoría.

C.23.10.2. Tuberías Suministradas por la Entidad Contratante

La instalación de tuberías se pagará al contratista a los precios unitarios consignados en el formulario de precios del contrato, para el ítem 3.06 y para los siguientes conceptos de trabajo:

- Instalación de tuberías de concreto reforzado.
- Instalación de tuberías de concreto sin reforzar.
- Instalación de tuberías de gres.
- Instalación de tuberías de asbesto-cemento.
- Instalación de tuberías de PVC.

Dichos precios serán la compensación total y única que reciba el contratista por toda la planta; por el manejo y transporte de la tubería dentro de la obra y demás trabajos necesarios para instalar la

tubería; por las pruebas; por los sellos y morteros para juntas; por la administración, imprevistos y utilidad; y por todos los demás costos necesarios para entregar instaladas las tuberías de acuerdo con estas especificaciones y los planos y a satisfacción de la interventoría.

OBRAS COMPLEMENTARIAS

ALCANCE

La parte de la obra que se especifica en este capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipos necesarios para realizar las obras complementarias de acueducto y alcantarillado, y establece las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con este trabajo, el cual incluye los siguientes:

- Estructuras de conexión de alcantarillado y pozos de inspección
- Conexiones domiciliarias de alcantarillado
- Rejas metálicas para sumideros y tapas metálicas para pozos
- Acometidas de acueducto
- Empradizados
- Reparación de pavimentos
- Andenes y sardineles
- Tapas de concreto para pozos
- Cajas para válvulas
- Impacto urbano
- Elementos metálicos misceláneos
- Pintura
- Sistema eléctrico
- Cajas, anclajes y estructuras varias para tuberías de aducción y conducción
- Instalación de sistemas para válvulas, ventosas, purgas y pitómetros
- Soldadura

26. CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO

C.26.1. ALCANCE

Los trabajos a realizar de acuerdo con esta especificación, comprenden lo siguiente:

- La construcción de nuevas conexiones domiciliarias al alcantarillado en los sitios indicados en los planos o donde la interventoría lo ordene, de acuerdo con los diseños y especificaciones dadas en los planos, incluyendo la caja de inspección que se coloca para recibir el sistema de alcantarillado interno de la vivienda.
- La reconstrucción de conexiones domiciliarias existentes que sea necesario destruir al hacer las excavaciones de zanjas para el nuevo alcantarillado. Esta reparación deberá hacerse utilizando materiales similares a los originales.

C.26.2. MATERIALES

La calidad del material y de la fabricación de las tuberías para las conexiones domiciliarias deberán cumplir con lo dispuesto en la Especificación M.12 - Materiales y Fabricación de Tuberías de Alcantarillado -. En la misma forma, el ladrillo y los morteros que se utilicen en las cajas de inspección deberán cumplir con las Especificaciones M.8 - Materiales y Fabricación de Ladrillo - y M.9 - Materiales y Mezclas para Morteros -.

C.26.3. CONSTRUCCION

El suministro e instalación, y la cimentación y relleno de las tuberías deberán hacerse de acuerdo con lo dispuesto en la Especificación C.23 - Suministro e Instalación de Tuberías de Alcantarillado -.

La mampostería de ladrillo para las cajas de inspección de las conexiones domiciliarias se ejecutará de acuerdo con lo dispuesto en la Especificación C.21 - Colectores de Ladrillo -. Los morteros utilizados en los pañetes de estas cajas se harán con las mezclas dadas en la Especificación M.9 - Materiales y Mezclas para Morteros.

C.26.4. ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

- Materiales y fabricación de tuberías de alcantarillado Especificación M.12
- Materiales y fabricación de ladrillo Especificación M.8

51

ANEXO

- Materiales para mortero Especificación M.9
- Suministro e instalación de tuberías de alcantarillado Especificación C.23

C.26.5. MEDIDA Y PAGO

Los trabajos de que trata la presente especificación serán pagados al contratista de la siguiente manera:

Las nuevas conexiones domiciliarias serán pagadas por unidad sin tener en cuenta sus dimensiones, al precio unitario consignado en el formulario de precios del contrato para el ítem 4.02 y según el siguiente concepto de trabajo:

- **Nuevas conexiones domiciliarias**

Este precio unitario será la compensación total y única que recibirá el contratista por el suministro en obra de los materiales; por el suministro de la planta; por la administración, imprevistos y utilidad; y por los demás costos que requiera para la correcta ejecución de los trabajos de que trata la presente especificación, a satisfacción de la interventoría.

El costo de la reparación de conexiones domiciliarias existentes no se pagará por separado, porque su costo debe estar incluido en los precios unitarios analizados por el contratista para excavaciones.

34 IMPACTO URBANO

C.34.1. ALCANCE

Este capítulo tiene como objetivo establecer las especificaciones de conservación del entorno humano en las áreas destinadas a la construcción de obras de acueducto y alcantarillado. En efecto, el contratista deberá adoptar los controles y medidas para preservar el bienestar urbano y la seguridad de la población, así como para conservar la circulación vehicular y los demás servicios públicos. Incluye igualmente la implementación de mecanismos para minimizar las dificultades que resulten de la necesidad de efectuar desvíos de tránsito y de la reconstrucción o reubicación de los servicios que se vean afectados por la obra.

Igualmente, incluye la conservación de las zonas de construcción, entendiendo por tal todas las operaciones y labores que tendrá que ejecutar el contratista desde la iniciación hasta la terminación de la obra para conservar el aspecto físico que tenían las calles y zonas de construcción antes de iniciar la obra y para preservar un mínimo de bienestar a la comunidad afectada por la construcción.

También incluye todas las labores que el contratista debe realizar para retirar basuras, escombros y materiales regados en las zonas de construcción por el personal y equipos del contratista durante la construcción.

C.34.2. DISPOSICIONES GENERALES

La entidad contratante y el contratista elaborarán un acta, antes de iniciar las obras, donde se establecerá el estado actual del entorno y que servirá de base para comparar y evaluar su estado al final de los trabajos, el cual deberá presentar condiciones ambientales semejantes o mejores a las descritas inicialmente.

Las actividades que el contratista adelantará son las siguientes:

- Manejo de la obra
- Manejo de los servicios públicos
- Manejo del tránsito vehicular y peatonal
- Sistemas de información y comunicación social

Seguidamente se describen las estipulaciones que el contratista deberá cumplir con relación al control del impacto urbano a su cargo.

53

ANEXO

C.34.3. MANEJO DE LA OBRA

C.34.3.1. Programas Detallados de Trabajo

El contratista deberá presentar con una anticipación de 30 días a la iniciación de los trabajos de construcción, un programa detallado que contenga la descripción básica de los trabajos a realizar, secuencia, duración estimada y tiempos de iniciación y terminación de cada una de las actividades, tales como, en el caso de tuberías, investigación de interferencias; excavación y entibado de la zanja; soldaduras, pruebas y revestimiento de las uniones de las tuberías; y los rellenos hasta alcanzar la rasante de la vía, andén o zona verde.

Además, se deberán indicar los métodos de construcción previstos; el número, tipo y características de los equipos asignados; los rendimientos esperados; las zonas de préstamo y de botadero de los materiales sobrantes; la disposición en los sitios de trabajo de las tuberías y materiales a colocar; los programas de desvíos de tránsito y la utilización de vías alternas, si es el caso, y cualquier otra información pertinente.

El contratista suministrará también un plan indicando toda la planta y materiales necesarios para reparar fachadas de edificaciones, zonas verdes, pavimentos, afirmados, andenes, sardineles, y redes de acueducto, alcantarillado, teléfonos, energía y combustibles; para retirar oportunamente, a juicio de la interventoría, escombros, basuras y materiales regados por los obreros y equipos del contratista; para conservar el tráfico de personas y vehículos dentro de los niveles aceptables de congestión para la comunidad o la interventoría.

C.34.3.2. Longitud Controlada del Área de los Trabajos

De acuerdo con lo estipulado en la Especificación C.6 - Excavaciones -, los extremos entre los trabajos de excavación y de relleno y reconfiguración del terreno, de un determinado frente de instalación de tubería en zanja, no podrán estar a más de 100 m..

C.34.3.3 Demarcación y Aislamiento del Área de los Trabajos

Con el fin de atenuar las incomodidades a los habitantes del sector se deberán proveer tabiques continuos de madera para cercar y aislar totalmente el perímetro de las obras, con los cuales se logrará también impedir el paso de la tierra, residuos de construcción o cualquier otro material a las zonas adyacentes a las de trabajo. La entidad contratante determinará para cada tramo el límite de la zona de trabajo que podrá ser ocupada por el contratista.

C.34.3.4 Manejo de los Materiales Producto de la Excavación

Dentro de este mismo esquema no se permitirá que permanezcan al lado de las zanjas, materiales sobrantes de la excavación o de las labores de limpieza y descapote, ya que el manejo de éstos deberá hacerse en forma inmediata y directa de la zanja y áreas despejadas al equipo de acarreo. Dichos materiales deberán ser transportados a las zonas de desecho propuestas por el contratista y aprobadas por la entidad contratante, siguiendo en un todo lo indicado en estas especificaciones. En caso de que el material de excavación fuere aceptado como relleno, éste se llevará a depósitos previamente aprobados por la entidad contratante y distantes del sitio de trabajo, o se hará un acopio al lado de la zanja pero dentro de los tabiques que demarcan el área de los trabajos.

C.34.3.5. Seguridad y Señalización

Como parte de las actividades permanentes a cargo del contratista estarán las correspondientes a los planes y programas de desvíos de tránsito, seguridad y señalización, los cuales se estipulan en otros apartes de este capítulo. Además, el contratista deberá construir, instalar y mantener paso temporales peatonales y para vehículos lo suficientemente amplios y seguros, con la debida señalización e iluminación, en los sitios indicados por la interventoría.

C.34.3.6. Exigencia de los Sistemas de Entibación y Protección de las Superficies Excavadas

Todos los trabajos de excavación se adelantarán optimizando las medidas de seguridad para el personal, las construcciones existentes y la obra.

Los taludes verticales llevarán entibados, de acuerdo con los tipos y sistemas estipulados en la Especificación C.15 - Entibados -. El contratista será responsable por la estabilidad de los taludes y deberá soportar y proteger todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la iniciación de los trabajos de relleno requeridos. Para proteger adecuadamente las superficies excavadas deberá adelantarse el manejo del agua superficial y la evacuación del agua subterránea, manteniendo los sistemas de drenaje y bombeo que se requieran para estabilizar los taludes, según lo establecido en la Especificación C.6 - Excavaciones -. Toda el agua retirada deberá ser conducida a través de mangueras o tuberías de longitud adecuada u obras de drenaje superficial (cunetas) hasta el alcantarillado pluvial más cercano o sitio indicado por la interventoría.

Las provisiones de soporte que se muestren en los planos o requiera la interventoría, o la aprobación de la entidad contratante para el empleo de soportes propuestos por el contratista, no relevarán, en ningún caso, al contratista de tal responsabilidad.

C.34.3.7. Almacenamiento de las Tuberías dentro del Área de los Trabajos

Con el fin de evitar acumulación de tuberías a lo largo de la línea, el contratista deberá adelantar la instalación de las mismas en forma coordinada con el programa de entregas. Si la entidad contratante suministra la tubería, cada entrega deberá ser solicitada a la entidad por el contratista por escrito y con 72 horas de anticipación a la fecha prevista para su instalación. No se permitirá

bajo ningún motivo que permanezca más de un tubo en el área contigua al frente de los trabajos, antes de ser bajado a la zanja.

C.34.3.8. Limitaciones al Trabajo Nocturno Mecánico en Áreas Residenciales.

Los trabajos de rotura de andenes y sardineles, hincado de puntales para entibados y en general, cualquier trabajo mecánico que genere ruido no se permitirá en áreas residenciales en horarios nocturnos.

C.34.3.9. Control a la Contaminación causada por la Maquinaria de Construcción.

La operación y mantenimiento de la maquinaria y el manejo de combustibles y lubricantes se harán en forma tal que se evite el vertimiento de grasas o aceites al suelo. La operación de la maquinaria se deberá hacer en un todo de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y deberán cumplir con los estándares para ruido, emisión de partículas y gases.

C.34.3.10. Energía Eléctrica e Iluminación

El contratista deberá obtener y suministrar por su cuenta toda la energía eléctrica que requiera para sus instalaciones y operaciones. Todas las señales y protecciones deberán estar adecuadamente iluminadas durante la noche con dispositivos de luz fija y/o intermitente para guiar tanto la circulación de peatones como de vehículos.

La fuente de energía luminosa para las señales deberá estar constituida por una planta o generador de capacidad suficiente para alimentar un mínimo de 10 unidades, a menos que se obtenga una acometida oficial de la Empresa de Energía Eléctrica. Bajo ninguna circunstancia se permitirá utilizar mecheros o antorchas alimentados con Kerosene.

C.34.3.11. Seguridad Social del Personal

El contratista deberá cumplir con todas las disposiciones que sobre seguridad social hayan emanado del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Colombia. El contratista estará obligado a mantener permanentemente en la obra un experto en seguridad que dependa directamente de su representante, de acuerdo con lo estipulado en el contrato. El contratista deberá tener especial cuidado para salvaguardar la integridad física de sus trabajadores y del público directa e indirectamente afectado, en los siguientes aspectos relacionados con la obra:

- El personal en general se dotará de las prendas de seguridad tales como cascos, botas, guantes y demás elementos de protección.
- Todos los soldadores deberán ser adecuadamente dotados con caretas de protección, delantales, mangas, botas industriales y guantes de amianto o cuero suaves y flexibles.

- Se tomarán todas las precauciones del caso sobre exposición a la radiación cuando se ejecuten las tomas de las placas radiográficas para las soldaduras de la tubería.
- Cuando hubiere trabajo nocturno se proveerá de iluminación suficiente y los niveles de ruido serán los permisibles para no afectar el bienestar de la comunidad.
- Se aplicarán todas las medidas de seguridad para tener un control permanente de los factores que puedan afectar la salud de los habitantes y de los trabajadores, o las condiciones ambientales y ecológicas por emanaciones de gases, presencia de polvo y por cualquier otro contaminante.

C.34.3.12 Limpieza

El contratista deberá cumplir con todas las reglas generales de aseo urbano. En todo momento el contratista deberá mantener los sitios de la obra limpios, en buenas condiciones sanitarias y libres de cualquier acumulación de materiales de desecho y de basura; estos materiales deberán ser llevados a los sitios de botaderos aprobados por la interventoría, antes de finalizar cada jornada diaria de trabajo. Bajo ninguna circunstancia se permitirá la quema de los materiales combustibles de desecho.

C.34.4. MANEJO DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Dependiendo de las características y de la magnitud de la obra, en especial en zonas urbanas densamente pobladas, pueden ocurrir en mayor o menor escala interferencias simultáneas en las redes de servicios públicos, como: red eléctrica, red telefónica, sistemas de agua, alcantarillado, etc., con la instalación propiamente dicha de la tubería. Como norma general de la obra, el contratista deberá tomar todas las medidas posibles para mantener la prestación de tales servicios.

No obstante que la entidad contratante suministrará las indicaciones sobre las interferencias existentes, con base en informaciones obtenidas de las distintas empresas de servicios públicos, se podrán presentar otras no mostradas en los planos, cuya obtención deberá ser programada por el contratista con el fin de no retardar la iniciación de los trabajos. Tales interferencias deberán ser verificadas o identificadas por el contratista con antelación a la excavación de las zanjas, mediante la ejecución de apiques y/o trincheras, el empleo de detectores electromagnéticos o con cualquier otro sistema.

Aquellos servicios públicos que por negligencia del contratista fueren obstruidos, dañados o deteriorados, o aquellos que hubiere necesidad de reubicar, de acuerdo con los detalles mostrados en los planos o las indicaciones de la interventoría, se reconstruirán con anterioridad a la ejecución de las obras, garantizando de todas maneras la continuidad de los servicios.

C.34.5. MANEJO DEL TRANSITO VEHICULAR Y PEATONAL

El contratista pondrá todo su interés y esmero para evitar cualquier obstrucción al tránsito peatonal y vehicular en las áreas del proyecto; especial cuidado deberá tener en aquellas zonas de alto movimiento y/o concentración de peatones y vehículos. De igual manera, deberán ser una preocupación permanente los planes y programas de desvíos, seguridad y señalización que, además de ser preparados cuidadosamente estarán supervisados por la interventoría en coordinación con las autoridades del Tránsito.

Con el fin de garantizar el acceso a las construcciones anexas al área de los trabajos y atenuar los efectos por los conflictos que genera a la circulación peatonal y vehicular la construcción de este tipo de obras, el contratista deberá implementar entre otras, las siguientes medidas:

- Adecuación de las vías alternas que señale la entidad contratante, antes de los desvíos y después de haber sido utilizadas provisionalmente.
- En aquellos sitios donde las obras causen mayores incomodidades y traumatismos y de acuerdo con las indicaciones de la interventoría, el contratista deberá ejecutar estas obras en el menor tiempo posible con programas que contemplen trabajos en días feriados, horas nocturnas y turnos extras.
- En cruces o en otros sitios donde no sea posible utilizar desvíos provisionales, los trabajos deberán ser efectuados por etapas, de manera que se garantice el tránsito, y ser programados para los fines de semana o en horarios diferentes a las horas pico.
- Evitar obstáculos que restrinjan la fluidez del tránsito y que den como consecuencia ruido excesivo (contaminación auditiva).
- Las vías de acceso cerradas al tránsito deberán ser protegidas con barricadas y tener la señalización e indicación de desvíos de acuerdo con las normas pertinentes; durante la noche estas señales deberán estar iluminadas con dispositivos de luz fija y/o intermitente, y si la interventoría lo considera necesario, se dispondrán vigilantes debidamente equipados. En general, el contratista deberá seguir las normas estipuladas en el Manual Sobre Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Transporte; se utilizarán señales preventivas, reglamentarias e informativas, y señales varias.
- El contratista deberá construir, instalar y mantener puentes o pasos provisionales sobre las zanjas que permitan el acceso a construcciones momentáneamente bloqueadas por causa de los trabajos.

Los trabajos anteriores se deberán ejecutar en un todo de acuerdo con lo estipulado en esas especificaciones, lo mostrado en los planos y las indicaciones de la interventoría.

C.34.6. PROTECCION Y ADECUACION DE LOS SITIOS DE TRABAJO

C.24.6.1 Adecuación de las Áreas de Instalaciones Provisionales.

El contratista proveerá por su cuenta, previa aprobación de la entidad contratante, las zonas para sus campamentos e instalaciones provisionales. El contratista deberá presentar a la entidad contratante los planos detallados de cada una de sus instalaciones, con sujeción a la descripción y a los planos generales de estas obras presentados con su propuesta. La entidad contratante hará las observaciones o exigirá las modificaciones que considere convenientes, las cuales serán tenidas en cuenta por el contratista.

El campamento de obra deberá construirse con elementos modulares nuevos de asbesto-cemento o de lámina galvanizada, y tendrá pisos en vinisol de 3 mm. de espesor. El cerramiento del área del campamento e instalaciones provisionales se hará con elementos modulares en lámina galvanizada, tipo Acesco o similar. El cerramiento, así como el campamento y demás instalaciones, deberán ser pintados de acuerdo con los colores indicados por la interventoría y su mantenimiento será permanente.

Las instalaciones u obras provisionales deberán contar con los servicios sanitarios que cumplan con las condiciones higiénicas y de salubridad para sus empleados y obreros.

El contratista mantendrá los sitios de sus instalaciones limpios y aseados y en adecuadas condiciones de drenaje, seguridad y protección.

Todas las obras y construcciones que constituyeron las instalaciones provisionales del contratista deberán ser retiradas por éste a la terminación de los trabajos o cuando lo ordene la interventoría y dejar los terrenos ocupados en completo estado de limpieza, orden y con buena apariencia. Estos terrenos deberán empadriarse y reforestarse según apruebe la interventoría y con el alcance indicado más adelante.

C.34.6.2. Demoliciones v Reconstrucciones

Cuando haya necesidad de demoler cajas, pozos, tuberías, ductos, o cualquier construcción u obstáculo que impida el paso de las tuberías, dichas demoliciones se harán con todo el cuidado del caso con el fin de evitar interrupciones de los servicios y minimizar las molestias a los usuarios.

Las estructuras que tengan que ser removidas o modificadas, se reemplazarán o reconstruirán tan pronto como sea posible, en concepto de la interventoría, y de acuerdo con sus indicaciones y lo prescrito en la Especificación C.7 - Demoliciones -.

El servicio de las tuberías de alcantarillado se mantendrá mediante desviaciones y bombeos apropiados; los servicios de acueducto se conservarán instalando tuberías (manijas) superficiales provisionales; los servicios de energía eléctrica y teléfonos se protegerán adecuadamente con acodalamientos, templetes o rigidizadores, y el contratista solicitará a las empresas respectivas, con la aprobación de la entidad contratante, los cambios que sean estrictamente necesarios.

El contratista asumirá plena responsabilidad por todos los daños que ocasione a las instalaciones de los servicios públicos y a propiedades privadas.

Los árboles, arbustos, cercas, postes y toda otra propiedad y estructuras superficiales deberán protegerse, a menos que sea necesaria su remoción para instalar la tubería o cuando lo ordene la interventoría.

En general todos los sitios y superficies del terreno que se vean afectados por los trabajos se restablecerán en forma tal que sus condiciones finales sean mejores o como mínimo semejantes a las existentes antes de iniciar los trabajos. La reconstrucción de andenes, sardineles, zonas verdes y cualquier otra obra, las deberá realizar el contratista de acuerdo con las respectivas especificaciones y conforme a las instrucciones que en este sentido imparta la interventoría, y su ejecución es requisito para autorizar la medida y pago de las excavaciones, rellenos e instalación de la tubería.

C.34.6.3. Empradización.

En los sitios mostrados en los planos o indicados por la entidad contratante, el contratista protegerá con grama o empradizará los taludes excavados o superficies naturales del terreno, con el objeto de resituir sus condiciones originales, cumpliendo lo señalado en la Especificación C.29 - Empradizados -.

El contratista suministrará, preparará, cortará, transportará y colocará la capa vegetal y los cespedones de grama, siendo responsable además de su cuidado hasta que la grama enraíce. En zonas de empradización, donde a juicio de la interventoría no haya suficiente cantidad de suelo orgánico que garantice el desarrollo de la grama, o donde se ordene, se deberá colocar previamente tierra vegetal o humus de calidad aprobada por la interventoría y en los espesores

ordenados por ésta. No se aceptará grama que esté en malas condiciones o que contenga maleza.

Donde, a juicio de la interventoría sea necesario, los cespedones deberán fijarse al suelo con estacas, para evitar que se deslicen y asegurar su contacto con el suelo. El contratista regará y limpiará las áreas empedradas para lograr una adecuada estabilización hasta su aceptación por la interventoría.

C.34.6.4. Protección de Taludes con Piedra Pegada

Esta protección consistirá en piedras de secciones aproximadamente rectangulares, colocadas con mortero de cemento, siguiendo alineamientos rectos.

Los materiales utilizados deberán cumplir lo ordenado en la Especificación M.4 - Materiales para Enrocados y Piedra Pegada -, y su construcción obedecerá a la Especificación C.20 - Protección de Piedra Pegada -.

C.34.6.5. Siembra de Árboles

En los sitios en los cuales se tengan visuales sobre las obras y en otras áreas que indique la interventoría se deberán sembrar plantas y árboles nativos para la recuperación del paisaje. Los árboles deberán ser sembrados adecuadamente con la separación que indique la interventoría, y en sitios debidamente estabilizados y con suficiente tierra vegetal que garantice su desarrollo. El tamaño de siembra de los árboles y plantas deberán ser los usualmente empleados por INDERENA. Se deberá tratar en lo posible de plantar los árboles en los periodos de invierno.

El contratista deberá mantener y conservar en perfecto estado los árboles y plantas de acuerdo con estas especificaciones y las indicaciones de la interventoría, hasta su entrega y recibo definitivo por parte de la misma, la cual no tendrá lugar sino 90 días, por lo menos, después de efectuada la siembra. Para tal fin deberá aplicar el riego, insecticidas, fertilizantes y cualquier otro material requerido y deberá tomar todas las medidas apropiadas para impedir su deterioro, por causa de sus propias actividades o por acciones de terceros.

C.34.7. SISTEMAS DE INFORMACION Y COMUNICACION SOCIAL

Dentro de las actividades de impacto urbano a cargo del contratista están las relacionadas con la elaboración de una serie de programas de comunicación social, en un todo de acuerdo con las instrucciones de la entidad contratante, y destinados a dar explicaciones a la población a través de los periódicos, radio, televisión, comunicados y otros medios, sobre la obra, resaltando simultáneamente los beneficios de la misma como es el mejoramiento del saneamiento y el abastecimiento de agua.

Se pretende en igual forma, con estos sistemas de comunicación orientar a los usuarios para convivir con la obra y poderla llevar a cabo de la manera menos traumática posible, ofreciendo

compensaciones transitorias para las interferencias, con la información a tiempo sobre estos hechos a la población de la ciudad.

En resumen, los programas de información y comunicación social incluyen, aunque no se limitan, los siguientes objetivos:

- Divulgación del proyecto y de sus beneficios.
- Información de las posibles interferencias de la obra.
- Implementación de programas de desvíos de tránsito.
- Identificación de los sectores de población afectados directa o indirectamente por el proyecto.
- Información previa sobre cortes de servicios públicos necesarios por reubicación de los mismos.
- Elaboración de programas de comunicación social.
- Campañas de aseo urbano.
- Recuperación de áreas, incluidas áreas verdes y otras eventualmente ocupadas por la obra.

La entidad contratante reembolsará al contratista el costo de los programas de comunicación social, previa cancelación del pago de los mismos por parte del contratista, de acuerdo con las tarifas vigentes en cada momento en los distintos medios de información. La entidad contratante reconocerá un 10% adicional por administración y demás gastos generales del contratista.

C.34.8. MEDIDA Y PAGO

C.34.8.1 Generalidades

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios del ítem 4.11 de la lista de cantidades y precios consistirá en el suministro de toda la mano de obra, planta, equipos, materiales y administración y demás gastos generales, y en la ejecución de todo lo requerido para realizar el control del impacto urbano, según lo señalado en los planos, estas especificaciones o lo indicado por la interventoría.

Los siguientes trabajos que se deben realizar para completar esta parte de la obra se medirán y pagarán según se establece a continuación:

- La excavación de la zanja de la tubería, excavaciones para estructuras y excavaciones misceláneas, según lo indicado en la Especificación C.6 - Excavaciones -.
- Rellenos de acuerdo con lo establecido en la Especificación C.9 - Rellenos -.
- Cargue, transporte y disposición de los materiales excavados y de los provenientes de las labores de limpieza, según la Especificación C.8 - Acarreos y Disposición de los Materiales de Desperdicio -.
- Instalación de entibados y mantenimiento de los sistemas de drenaje y bombeo de agua según lo indicado en las Especificaciones: C.16 - Cortinas de Tablestacas Metálicas -, y C.8 - Excavaciones -.
- Rotura y reconstrucción de pavimentos, andenes y sardineles de acuerdo con lo estipulado en las Especificaciones: C.30 - Reparación de Pavimentos -, y C.31 - Andenes y Sardineles -.
- La medida para el pago de la siembra de grama o empradización, según la Especificación C.29 - Empradizados -.
- La medida para el pago de la protección de taludes con piedra pegada, según la Especificación C.20 - Protección de Piedra Pegada -.
- La medida para el pago de la siembra de árboles será realizada por el número de árboles o especies sembrados adecuadamente y aceptados por la interventoría.
- El pago por los programas de información y comunicación social se hará mediante el reembolso de los costos, afectados por un 10% adicional por concepto de gastos generales del contratista.
- Las vallas y señales de protección se pagarán por unidad.
- La conservación y limpieza de las zonas de construcción se pagarán globalmente.

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

- Construcción y mantenimiento de las instalaciones u obras provisionales, así como la adecuación de las áreas respectivas.
- La energía eléctrica e iluminación para la instalación y operaciones de la obra, así como los demás servicios requeridos en el campamento e instalaciones provisionales.
- Los equipos y elementos de seguridad requeridos para salvaguardar la integridad física de los trabajadores y del público en general.
- El experto en seguridad industrial y el personal de vigilancia.

- Los extracostos que puedan ser causados por demoras en los cortes y reinstalación de servicios públicos que lleven a cabo las distintas empresas de la ciudad.
- Los mayores costos por la ejecución de trabajos en días feriados, horas nocturnas y turnos extras.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el contratista para cumplir lo especificado en este capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.