

ALCALDÍA MAYOR DE SANTA FE DE BOGOTÁ

**FONDO PARA LA PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS
FOPAE**

**ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ESTABILIDAD
DE TALUDES CONTROL DE EROSIÓN Y MANEJO
DE AGUAS PARA LA ESTABILIZACIÓN DE DIFERENTES
SITIOS EN LA CIUDAD DE SANTA FE DE BOGOTÁ**

**INFORME FINAL
SECTOR 3.4 SAN MARTÍN DE PORRES
DOCUMENTO 51-IF-01-01**

**CONCURSO 04 GRUPO 03
CONTRATO No. 1314-113-1997**

AGOSTO DE 1998



ALCALDÍA MAYOR DE SANTA FE DE BOGOTÁ

**FONDO PARA LA PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS
FOPAE**

**ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ESTABILIDAD
DE TALUDES CONTROL DE EROSIÓN Y MANEJO
DE AGUAS PARA LA ESTABILIZACIÓN DE DIFERENTES
SITIOS EN LA CIUDAD DE SANTA FE DE BOGOTÁ**

**INFORME FINAL
SECTOR 3.4 SAN MARTÍN DE PORRES
DOCUMENTO 51-IF-01-01**

PLANOS DE DISEÑO

**CONCURSO 04 GRUPO 03
CONTRATO No. 1314-113-1997**

AGOSTO DE 1998



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

INDICE

- 1. SERVICIOS PRELIMINARES**
 - 1.1 ALCANCE
 - 1.2 SEÑALES Y PROTECCIONES
 - 1.2.1 Generalidades
 - 1.2.2 Cierre de vías
 - 1.2.3 Señales de Tránsito
 - 1.2.4 Tabiques
 - 1.2.5 Barreras de cinta plástica reflectiva
 - 1.2.6 Vallas de identificación
 - 1.3 REPLANTEO DE LA OBRA
 - 1.4 SONDEOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO
 - 1.5 MEDIDA Y PAGO
 - 1.5.1 Generalidades
 - 1.5.2 Medida
 - 1.5.3 Pago
 - 1.5.4 Ítems de pago

- 2. IMPACTO URBANO**
 - 2.1 ALCANCE
 - 2.2 DISPOSICIONES GENERALES
 - 2.3 DETERMINACION DEL ENTORNO DE LA OBRA
 - 2.3.1 Registro fotográfico
 - 2.3.2 Censo de vivienda y uso
 - 2.3.3 Identificación de otros trabajos en la zona
 - 2.4 MANEJO DE LA OBRA
 - 2.4.1 Memorias Técnicas y Programas detallados de Trabajo
 - 2.4.2 Demarcación y aislamiento del área de los trabajos
 - 2.4.3 Manejo de los materiales producto de la excavación
 - 2.4.4 Seguridad y Señalización
 - 2.4.5 Energía eléctrica e iluminación
 - 2.4.6 Seguridad Social del Personal
 - 2.5 PROTECCION Y ADECUACION DE LOS SITIOS DE TRABAJO
 - 2.5.1 Adecuación de las áreas de instalaciones provisionales
 - 2.5.2 Empradización
 - 2.5.3 Siembra y reforestación
 - 2.6 MEDIDA Y PAGO
 - 2.6.1 Generalidades
 - 2.6.2 Medida y Pago
 - 2.6.3 Ítems de pago

- 3. EXCAVACIÓN**
 - 3.1 ALCANCE

- 3.2 GENERALIDADES
- 3.3 LIMPIEZA Y DESCAPOTE
- 3.4 LIMITES DE EXCAVACIÓN
- 3.5 MÉTODOS DE EXCAVACIÓN
 - 3.5.1 Generalidades
 - 3.5.2 Uso de Explosivos
- 3.6 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS
- 3.7 EXCAVACIÓN DE ZANJAS
 - 3.7.1 Generalidades
 - 3.7.2 Nivelación del Fondo de la Zanja
 - 3.7.3 Material de la Excavación, Disposición de Sobrantes
- 3.8 EXCAVACIÓN PARA CONFORMACIÓN DE RELLENO
- 3.9 EXCAVACIONES MISCELÁNEAS
- 3.10 PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES EXCAVADAS
- 3.11 REMOCIÓN DE DERRUMBES
- 3.12 RETIRO DE SOBRAINTES Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES
- 3.13 MEDIDA Y PAGO
 - 3.13.1 Generalidades
 - 3.13.2 Requisitos para Medida y Pago de Excavaciones
 - 3.13.3 Medida
 - 3.13.4 Pago
 - 3.13.5 Ítems de Pago

- 4. RELLENOS**
 - 4.1 ALCANCE
 - 4.2 GENERALIDADES
 - 4.3 MATERIALES
 - 4.4 TIPOS DE RELLENO
 - 4.4.1 Relleno Tipo 1
 - 4.4.2 Relleno Tipo 2
 - 4.4.3 Relleno Tipo 7

 - 4.5 EQUIPO DE COMPACTACIÓN
 - 4.6 CONTROL DE COMPACTACIÓN
 - 4.7 MEDIDA Y PAGO
 - 4.7.1 Generalidades
 - 4.7.2 Requisitos para Medida y Pago
 - 4.7.3 Medida
 - 4.7.4 Pago
 - 4.7.5 Ítems de Pago

- 5. CONCRETOS**
 - 5.1 ALCANCE
 - 5.2 GENERALIDADES
 - 5.2.1 Concreto de Centrales de Mezclas

- 5.2.2 Códigos
- 5.2.3 Diseño de las Mezclas de Concreto
- 5.2.4 Ensayos de Resistencia del Concreto
 - 5.2.4.1 Consistencia
 - 5.2.4.2 Compresión
- 5.2.5 Proporciones de las Mezclas de Concreto
 - 5.2.5.1 Composición
 - 5.2.5.2 Resistencia
 - 5.2.5.3 Tamaño Máximo del Agregado
 - 5.2.5.4 Consistencia
- 5.3 MATERIALES
 - 5.3.1 Generalidades
 - 5.3.2 Cemento
 - 5.3.3 Agua
 - 5.3.4 Agregados
 - 5.3.4.1 Generalidades
 - 5.3.4.2 Agregado Fino
 - 5.3.4.3 Agregado Grueso
 - 5.3.4.4 Aditivos
- 5.4 DOSIFICACION
- 5.5 MEZCLA
 - 5.5.1 Mezcladoras
 - 5.5.2 Muestreo y Ensayos
- 5.6 FORMALETAS
- 5.7 JUNTAS EN EL CONCRETO
 - 5.7.1 Generalidades
 - 5.7.2 Juntas de Construcción
- 6. ACERO DE REFUERZO**
 - 6.1 ALCANCE
 - 6.2 MATERIALES
 - 6.2.1 Varillas Corrugadas
 - 6.2.2 Varillas Lisas
 - 6.2.3 Malla Electrosoldada
 - 6.3 ENSAYOS
 - 6.4 SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO
 - 6.5 DESPIECES
 - 6.6 DOBLADO
 - 6.7 COLOCACIÓN
 - 6.8 TRASLAPOS Y UNIONES
 - 6.9 ASPECTO AMBIENTAL
 - 6.10 MEDIDA Y PAGO
 - 6.10.1 Generalidades
 - 6.10.2 Medida
 - 6.10.3 Pago
 - 6.10.4 Ítems de pago

7. ENTIBADOS

- 7.1 ALCANCE
- 7.2 GENERALIDADES
- 7.3 ENTIBADO CONVENCIONAL
 - 7.3.1 ENTIBADO TIPO 1 - Apuntalamiento en Madera
 - 7.3.2 ENTIBADO TIPO 1A - Entibado Discontinuo en Madera
 - 7.3.3 ENTIBADO TIPO 2 - Entibado Continuo en Madera
 - 7.3.4 ENTIBADO TIPO 3 - Entibado Metálico Madera
- 7.4 RETIRO DE ENTIBADOS
- 7.5 ASPECTO AMBIENTAL
- 7.6 MEDIDA Y PAGO
 - 7.6.1 Generalidades
 - 7.6.2 Medida
 - 7.6.3 Pago
 - 7.6.4 Items de Pago

8. PAVIMENTOS, ANDENES Y SARDINELES

- 8.1 ALCANCE
- 8.2 GENERALIDADES
- 8.3 PAVIMENTOS
 - 8.3.1 Pavimentos Flexibles
 - 8.3.2 Sello Asfáltico para Pavimento
 - 8.3.3 Reparaciones en Pavimentos Flexibles
 - 8.3.4 Pavimento Rígido en Concreto de Cemento Portland
- 8.4 ANDENES
- 8.5 SARDINELES
- 8.6 VÍAS Y ANDENES

9. DRENAJE Y SUBDRENAJE

- 9.1 ALCANCE
- 9.2 GENERALIDADES
- 9.3 SISTEMAS DE DRENAJE
 - 9.3.1 DESCRIPCIÓN
 - 9.3.2 Materiales
 - 9.3.3 Procedimiento de Construcción
- 9.4 MEDIDA Y PAGO
 - 9.4.1 Generalidades
 - 9.4.2 Requisitos para Medida y Pago
 - 9.4.3 Medida
 - 9.4.4 Pago
 - 9.53 ÍTEMS DE PAGO

10. PROTECCIÓN DE TALUDES

- 10.1 ALCANCE
- 10.2 MATERIALES
 - 10.2.1 Cespedones de Grama
 - 10.2.2 Pernos de Anclaje

- 10.2.3 Malla Metálica Gavionada
- 10.3 INSTALACIÓN
 - 10.3.1 Empradización
 - 10.3.2 Instalación de Pernos de Anclaje
 - 10.3.4 Instalación de Malla Metálica Gavionada
- 10.4 MEDIDA Y PAGO
 - 10.4.1 Generalidades
 - 10.4.2 Medida
 - 10.4.3 Pago
 - 10.4.4 Ítems de Pago

- 11. MUROS EN TIERRA ARMADA**
 - 11.1 ALCANCE
 - 11.2 MATERIALES
 - 11.2.1 Escamas de Concreto
 - 11.2.2 Armadura y Tornillería
 - 11.2.3 Material de Relleno
 - 11.3 MONTAJE Y CONSTRUCCIÓN
 - 11.3.1 Descarga y almacenamiento de los elementos
 - 11.3.2 Solera de asiento - Implantación
 - 11.3.3 Montaje de las Escamas
 - 11.3.4 Colocación de escamas de una fila corriente
 - 11.3.5 Colocación de las armaduras
 - 11.3.6 Ejecución y compactación del relleno
 - 11.4 SUPERVISIÓN
 - 11.5 MEDIDA
 - 11.6 PAGO
 - 11.7 ITEMS DE PAGO

- 12. INSTRUMENTACION GEOTECNICA**
 - 12.1 ALCANCE
 - 12.2 GENERALIDADES
 - 12.3 MATERIALES
 - 12.4 MEDIDA Y PAGO
 - 12.4.1 Ítems de Pago

CAPITULO 1

SERVICIOS PRELIMINARES

1.1 ALCANCE	1
1.2 SEÑALES Y PROTECCIONES	1
1.2.1 Generalidades	1
1.2.2 Cierre de vías	2
1.2.3 Señales de Tránsito	2
1.3 REPLANTEO DE LA OBRA	3
1.4 MEDIDA Y PAGO	4
1.4.1 Generalidades	4
1.4.2 Medida	4
1.4.3 Pago	5
1.4.4 Ítems de pago	6

CAPÍTULO 1

SERVICIOS PRELIMINARES

1.1 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 los servicios preliminares y establece las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con este trabajo, el cual incluye entre otros los siguientes:

- a) Señales que comprenden vallas de identificación y demás obras para la señalización, protección y seguridad requeridas para la ejecución de la obra.
- b) Replanteo de la obra
- c) Sondeos exploratorios y ensayos de laboratorio.

1.2 SEÑALES Y PROTECCIONES

1.2.1 Generalidades

Para que no se presenten perturbaciones e incomodidades a los vecinos y demás problemas que puedan originar este tipo de obras, el Contratista deberá organizar mediante programas detallados previamente aprobados por UPES-FOPAE, la disposición en los sitios de trabajo de los materiales a colocar o instalar.

Para obras que causen mayor traumatismo, los programas deberán contemplar el trabajo en días feriados, horas nocturnas y turnos extras, con el fin de garantizar su ejecución en el menor tiempo posible.

Para este fin, el Contratista deberá suministrar, instalar y mantener en buen estado la cantidad de señales y protecciones que a juicio de UPES-FOPAE sean requeridas por la obra, en los sitios indicados por la misma y de acuerdo con lo estipulado en este capítulo.

Estas señales y protecciones deberán estar perfectamente iluminadas en la noche.

En las vías donde se suspenda el tránsito y de acuerdo con la autoridad competente ó la UPES-FOPAE, se colocarán barricadas y señales informativas de las desviaciones provisionales del tránsito.

El Contratista deberá conservar permanentemente, mediante protecciones adecuadas, la estabilidad de postes de energía, alumbrado, teléfono, árboles y arbustos de ornamentación y demás construcciones superficiales, que no sea absolutamente necesario desplazar de las líneas del proyecto.

El Contratista tomará durante el tiempo que duren los trabajos y hasta su entrega final, todas las medidas pertinentes para conservar y evitar daños a todas las zonas aledañas, a las zonas de trabajo y a todos los servicios públicos que interfieran con la obra y reparará los que se deterioren a causa de los trabajos. La UPES FOPAE exigirá al Contratista el pago a las entidades respectivas, de los trabajos o indemnizaciones a que hubiere lugar por concepto de reconstrucción o reposición de obras y elementos afectados o dañados por razones imputables al Contratista y en caso de no pago, descontará al Contratista dichos valores a la liquidación del contrato.

1.2.2 Cierre de Vías

El Contratista pondrá todo su esmero para evitar cualquier obstrucción del tránsito peatonal y vehicular en las áreas de trabajo. De igual manera deberá prever cualquier desvío del tráfico, con una adecuada programación, seguridad y señalización.

1.2.3 Señales de Tránsito

Con el fin de evitar accidentes, el Contratista deberá colocar las señales de tránsito que UPES-FOPAE considere necesarias.

1.2.3.1 Barreras de Cinta Plástica Reflectiva

Con el fin de aislar las zonas demarcadas para la ejecución de los trabajos, se utilizarán barreras móviles de cinta plástica reflectiva. Las barreras estarán formadas por una (1) banda horizontal de cinta reflectiva de polietileno calibre 4, de diez (10) centímetros de ancho con franjas alternadas de color anaranjado y negro que proporcionen la máxima visibilidad, sostenida a intervalos regulares por soportes verticales de 1.20 metros de altura, distanciados cada tres (3) metros y que se mantengan firmes en los sitios en donde sean colocados y se puedan trasladar fácilmente cuando así se necesite. Los soportes portátiles se fabricarán en párales de madera embebidos en bloques de concreto según las dimensiones que indique UPES-FOPAE. El Contratista deberá reemplazar inmediatamente los tramos de cinta dañadas, deterioradas y/o faltantes y realizar un mantenimiento permanente de las barreras para garantizar su limpieza y visibilidad.

1.2.3.2 Vallas de Identificación

Al comienzo de la obra y a medida que avance la misma, el Contratista deberá suministrar e instalar en los sitios indicados por UPES-FOPAE, vallas de identificación de acuerdo con los detalles mostrados en los planos o las indicaciones de UPES-FOPAE en cuanto a tamaño, contenido, proporciones, formas y tipos de letra.

Los modelos y detalles de las vallas deberán seguir las especificaciones dadas a continuación:

1. Las vallas deberán ser fabricadas en lámina de acero No. 18, con tratamiento antioxidante, fijadas en una estructura metálica suficientemente resistente para soportar la acción de los vientos. Las pinturas utilizadas deberán presentar color fijo y de comprobada durabilidad.
2. De acuerdo con las características de la obra y las indicaciones de UPES-FOPAE, se utilizarán vallas de identificación del Tipo B (3.00 m x 6.00 m).

La valla de identificación debe incluir como mínimo en su contenido lo siguiente:

- Logotipo y colores de la bandera del Distrito
- Nombre y logotipo de la UPES-FOPAE.
- Objeto e identificación del proyecto.
- Entidades financieras de la Obra.
- Nombre de la Firma o Ingeniero(s) contratista(s).
- Beneficios de la Obra.
- Otra información que definirá UPES-FOPAE a través de la Dirección de Comunicaciones.

1.3 REPLANTEO DE LA OBRA

La UPES-FOPAE suministrará al Contratista los planos de construcción, las coordenadas y cotas de las referencias básicas para la localización de las obras. La entrega de las referencias básicas se hará mediante un acta firmada por el Contratista y la UPES-FOPAE, una vez hayan sido analizadas y verificadas satisfactoriamente por el Contratista, quien inmediatamente procederá a realizar el replanteo de la obra. La conservación de las referencias básicas será por cuenta del Contratista, y se requiere la aprobación escrita de UPES-FOPAE para removerlas, sustituirlas o modificarlas. El Contratista será responsable de las consecuencias de cualquier remoción o daño y de la exacta reinstalación de dichas referencias.

El replanteo y la nivelación de las líneas y puntos secundarios será hecho por el Contratista inmediatamente después de la entrega de los planos y referencias por parte

de UPES-FOPAE, de acuerdo con los planos de construcción. Todas las líneas y nivelaciones estarán sujetas a la revisión de la UPES-FOPAE, pero tal revisión no relevará al Contratista de su responsabilidad por la exactitud de tales líneas y niveles.

Las observaciones y los cálculos adelantados por el Contratista se registrarán en carteras adecuadas y/o formatos suministrados por la UPES-FOPAE y de acuerdo con sus instrucciones, de las cuales dos (2) copias deberán ser enviadas a UPES-FOPAE cuando ésta lo solicite, junto con dos (2) copias y un transparente reproducible de los planos, secciones y cuadros explicativos.

Toda la información recopilada por el Contratista durante el replanteo de la obra relacionada con la localización precisa de las respectivas obras de estabilidad, en cuanto a su localización planimétrica, secciones y cuadros explicativos, será grabada en un medio magnético (disquete) y en un formato legible para el programa AutoCAD (de Autodesk) versión 14 y enviada junto con las carteras, formatos y transparentes reproducibles a la UPES-FOPAE, cuando ésta lo solicite; sin embargo toda la información deberá ser entregada al final del Contrato y será requisito indispensable para el pago de la última cuenta.

El Contratista mantendrá en su organización el personal técnico necesario para la localización, replanteo y referenciación de las obras.

El Contratista deberá colocar referencias de nivel en los sitios indicados por la UPES-FOPAE. Los mojones serán de concreto Clase C de 0.20 m x 0.20 m x 0.60 m, con placa de bronce, fundidos en el sitio y tendrán como identificación un número.

1.4 MEDIDA Y PAGO

1.4.1 Generalidades

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios del Item 1 de la lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro de toda la mano de obra, materiales, planta y equipos necesarios para llevar a cabo la instalación y mantenimiento de: las vallas de identificación de la obra, de las señales y protecciones, barreras de cinta plástica, y demás obras de seguridad. Igualmente para ejecutar el replanteo de la obra e investigación de interferencias, ejecución de sondeos exploratorios y ensayos de laboratorio y todos los demás trabajos relacionados con esta parte de la obra que no tendrán medida ni pago por separado, y cuyo costo deberá incluirse en los ítems de pago pertinentes del capítulo "Excavaciones".

Las cantidades indicadas en el pliego de condiciones para señales y protecciones, y demás trabajos relacionados con esta parte de la obra, son estimadas para objeto de licitación y su cantidad real se acordará con la UPES-FOPAE, de acuerdo con el programa de construcción aprobado.

Los apiques y trincheras para investigación y/o estudios de suelos ejecutados por el Contratista y aprobados por UPES-FOPAE, se medirán y pagarán de acuerdo a lo establecido en la Especificación para "Excavación" ítem de pago Excavaciones misceláneas, y para "Rellenos" ítem de pago Relleno Tipo 3.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos relacionados con los servicios preliminares, cuyos costos deberán estar incluidos en los precios unitarios de los ítems correspondientes:

1. La energía eléctrica requerida para alimentar los delineadores luminosos y para la iluminación de las señales, vallas, pasos y demás áreas de trabajo.
2. Los costos de personal y equipos necesarios para la ejecución del replanteo de la obra, el mantenimiento de las referencias y la verificación de alineamientos y cotas durante toda la etapa de construcción de la obra; se exceptúa la "Referenciación de la obra" que consiste en la colocación de mojones de concreto que tienen medida y pago por aparte.
3. El traslado y la reubicación de las señales, tabiques, barreras, etc.
4. Los trabajos relacionados con el manejo de agua, las demoliciones que no se mencionen en el numeral 3.11 de estas especificaciones, el retiro de sobrantes y el mantenimiento temporal del servicio o servicios a las viviendas mientras se construyen las obras definitivas.
5. 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.

1.4.2 Medida

1. La unidad de medida para el pago de las vallas de identificación, será unidad - mes de alquiler, colocados en los sitios requeridos por la obra y según indicaciones de UPES-FOPAE y a satisfacción de la misma. A la terminación de la obra serán retirados por el Contratista y seguirán siendo de su propiedad.
2. La unidad de medida para el pago de los tabiques, será el metro lineal - mes de alquiler, colocados en los sitios requeridos por la obra y según indicaciones de la UPES-FOPAE y a satisfacción de la misma. A la terminación de la obra serán retirados por el Contratista y seguirán siendo de su propiedad.
3. La unidad de medida para el pago de las barreras de cinta plástica reflectiva será el metro lineal - mes de alquiler, colocadas en los sitios requeridos por la obra y según indicaciones de UPES-FOPAE y a satisfacción de la misma. A la terminación de la

obra, estos elementos serán retirados por el Contratista y seguirán siendo de su responsabilidad.

4. La medida para el pago de los mojoneros en concreto será el número de mojoneros ordenados por la UPES-FOPAE, construidos y aceptados por la misma, de acuerdo con lo estipulado en esta especificación.

1.4.3 Pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del ítem 1 de la Lista de Cantidades y Precios, consistirá en la ejecución de todos los trabajos relacionados con los servicios preliminares de la obra y deberá incluir el suministro de toda la mano de obra, materiales, instalaciones, equipo, limpieza, mantenimiento, manejo, transporte, referencias, reparaciones, y todos los demás trabajos relacionados con esta parte de la obra, que no tendrán medida ni pago por separado.

El pago del alquiler de vallas y tabiques, se hará mensualmente según un Acta en la que conste que fueron utilizados en ese mes en la obra. El mantenimiento de estos elementos deberá ser permanente y en caso de deterioro deberán ser reemplazados por elementos nuevos de acuerdo con las indicaciones de UPES-FOPAE. En caso de robo o pérdida la UPES-FOPAE no reconocerá el valor de las señales ni pagará su alquiler.

El pago de la reparación de una manguera o tubo existente se hará una sola vez para un sitio y una manguera o tubo en particular.

Cuando la UPES-FOPAE ordene la ejecución de un Estudio de Suelos, los costos de personal aprobados por la UPES-FOPAE, ocasionados por la ejecución del Estudio, se reconocen por el sistema de costos de personal afectados en un sesenta por ciento (60%) por prestaciones sociales. El valor así obtenido se afecta en un diez por ciento (10%) para cubrir la administración y utilidad del Contratista

1.4.4 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este capítulo, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

Ítem	Descripción	Unidad
1.1	Señales y protecciones	
1.1.1	Barreras de cintas plásticas reflectivas	
1.1.2	Vallas de identificación Tipo B - (3.0 m x 6.0 m)	ml - mes

1.2 Referenciación de la Obra

1.2.1 Mojones en Concreto

ml - mes

CAPITULO 2

IMPACTO URBANO

2.1	ALCANCE	1
2.2	DISPOSICIONES GENERALES	1
2.3	DETERMINACION DEL ENTORNO DE LA OBRA	2
2.3.1	Registro fotográfico	2
2.3.2	Identificación de otros trabajos en la zona	3
2.4	MANEJO DE LA OBRA	3
2.4.1	Memorias Técnicas y Programas detallados de Trabajo	3
2.4.2	Demarcación y aislamiento del área de los trabajos	4
2.4.3	Manejo de los materiales producto de la excavación	4
2.4.4	Seguridad y Señalización	4
2.4.5	Energía eléctrica e iluminación	4
2.4.6	Seguridad Social del Personal	5
2.5	PROTECCION Y ADECUACION DE LOS SITIOS DE TRABAJO	5
2.5.1	Adecuación de las áreas de instalaciones provisionales	5
2.5.2	Empradización	6
2.5.3	Siembra y reforestación	7
2.6	MEDIDA Y PAGO	8
2.6.1	Generalidades	8
2.6.2	Medida y Pago	9
2.6.3	Items de pago	10

CAPITULO 2

IMPACTO URBANO

2.1 ALCANCE

Este capítulo tiene como objetivo establecer las normas de conservación del entorno humano en las áreas destinadas a las obras y adyacentes a las mismas. El Contratista deberá adoptar los controles y medidas para preservar el bienestar urbano y la seguridad de la población, así como para conservar los demás servicios públicos. Establece las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con este trabajo.

2.2 DISPOSICIONES GENERALES

Las actividades que el Contratista adelantará para preservar, conservar y recuperar el medio ambiente se han indicado en los diferentes apartes de los capítulos de estas especificaciones y del pliego de condiciones.

Las actividades que el Contratista debe realizar para adelantar esta parte de la obra, pueden ser agrupadas así:

- a. Determinación del entorno de la obra
- b. Manejo de la obra
- c. Protección y adecuación de los sitios de trabajo
- d. Sistemas de información y comunicación social

A continuación se describen las estipulaciones que el Contratista deberá cumplir con relación al control del Impacto Urbano a su cargo.

2.3 DETERMINACION DEL ENTORNO DE LA OBRA

La UPES-FOPAE y el Contratista elaborarán un acta antes de iniciar las obras en la cual se establecerá el estado actual del entorno. Esta acta servirá de base para comparar y evaluar el estado final del entorno a la terminación de los trabajos, el cual deberá presentar condiciones ambientales semejantes o mejores a las descritas como iniciales en el acta.

Comprende la determinación por parte del Contratista, previa aprobación de la UPES-FOPAE, del área de influencia o entorno de la obra, (vías, viviendas, construcciones, etc.). Para tal fin, preparará y elaborará los siguientes documentos:

- Registro Fotográfico
- Censo de vivienda y uso.
- Identificación de otras obras en la zona

Los documentos originales correspondientes a esta actividad incluyendo los negativos de las fotografías y registros fílmicos en formato VHS, deben ser entregados a la UPES-FOPAE mediante un informe, a más tardar dos (2) semanas después de la firma del Acta de Iniciación de los trabajos. La entrega de este informe será requisito previo para el reembolso de los gastos efectuados por este concepto y para el pago de la primera Acta de recibo de Obra.

2.3.1 Registro fotográfico y fílmico en video cassette

Una de las principales herramientas para establecer el efecto de las obras sobre el área de influencia de los proyectos es la de elaborar un detallado registro fotográfico y fílmico en videocassetes en formato VHS previo a la iniciación de los trabajos, de los siguientes aspectos:

- En general estado de las condiciones actuales de estabilidad

Se debe elaborar por cada fotografía, una ficha que contenga la siguiente información:

- Nombre de la obra
- Fecha
- Descripción
- Dirección
- Número del negativo

Sobre linderos del costado sur del lote de la EAAB, existen algunas viviendas, para las cuales, la UPES elaboró un inventario con el objeto de adelantar la respectiva reubicación de estas viviendas.

2.3.2 Identificación de otros trabajos en la zona

Como complemento a la localización del área de influencia del proyecto, se debe verificar la existencia de otros trabajos en la zona cuya ejecución puedan generar alguna interferencia en el normal desarrollo del proyecto de la UPES-FOPAE.

Se debe elaborar un censo, adelantando una encuesta, consignando el resultado en un formulario que contenga la siguiente información:

- Nombre de la obra
- Localización
- Tipo de obra
- Descripción de la posible interferencia
- Cualquier otra información que se considere relevante para la mitigación del Impacto Urbano

El personal que se asigne a estas labores deberá tener por lo menos dos (2) años de experiencia en labores similares y deberá incluir el personal necesario para la "Determinación del entorno de la obra", los cuales deberán estar tiempo completo en la obra. La calidad del recurso humano y los hombres - mes deberán ser aprobados por UPES-FOPAE.

2.4 MANEJO DE LA OBRA

2.4.1 Memorias Técnicas y Programas detallados de Trabajo

El Contratista deberá presentar un programa detallado que contengan la descripción de los trabajos a realizar, indicando secuencia, duración estimada y tiempos de iniciación y terminación, de cada una de las actividades.

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 los materiales a colocar y cualquier otra información pertinente.

2.4.2 Demarcación y aislamiento del área de los trabajos

Con el fin de atenuar las incomodidades a los habitantes del sector, se deberán proveer cintas y tabiques de madera para cercar y aislar totalmente el perímetro de las obras. Con los tabiques se debe lograr impedir el paso de la tierra, residuos de construcción o cualquier otro material a las zonas adyacentes a las de trabajo.

2.4.3 Manejo de los materiales producto de la excavación

En general se considera que los materiales producto de las excavaciones y/o perfilamiento y homogeneización de las laderas y taludes existentes serán utilizables para la conformación de rellenos caso en el cual el acopio de este material puede hacerse cerca a la zona de trabajo, de tal manera que no interfiera las actividades constructivas, ni afecte la estabilidad del sector; los sitios propuestos para almacenamiento serán presentados a la Empresa, quien dará la aprobación respectiva. La zona de acopio deberá ser demarcada adecuadamente por medio de cintas plásticas. El Contratista hará una caracterización geomecánica del material de relleno, por medio de ensayos de clasificación y compactación; los resultados tendrán la respectiva revisión y aprobación de la Empresa.

2.4.4 Seguridad y Señalización

Como parte de las actividades permanentes a cargo del Contratista, estarán las correspondientes a los planes de seguridad y señalización, los cuales se estipulan en otros apartes de este capítulo.

Las provisiones de soporte que se muestran en los planos o requiera la UPES-FOPAE, o la aprobación de la UPES-FOPAE para el manejo de soportes propuestos por el Contratista, no relevarán, en ningún caso, al Contratista de tal responsabilidad.

2.4.5 Energía eléctrica e iluminación

El Contratista deberá obtener y suministrar por su cuenta toda la energía eléctrica que requiera para sus instalaciones y operaciones.

2.4.6 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 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:

1. El personal en general se dotará de las prendas de seguridad tales como cascos, botas, guantes y demás elementos de protección.
2. Cuando hubiere trabajo nocturno se proveerá de iluminación suficiente y los niveles de ruido serán los permitidos por la entidad competente de protección ambiental para no afectar el bienestar de la comunidad.
3. 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.

2.5 PROTECCION Y ADECUACION DE LOS SITIOS DE TRABAJO

2.5.1 Adecuación de las áreas de instalaciones provisionales

El Contratista proveerá por su cuenta, previa aprobación de la UPES-FOPAE, las zonas para sus campamentos e instalaciones provisionales. El Contratista deberá presentar a la UPES-FOPAE una Memoria Técnica y planos detallados de las instalaciones provisionales que se propone construir, con sujeción a la descripción y a los planos generales de estas obras presentados con su propuesta. La UPES-FOPAE hará las observaciones o exigirá las modificaciones que considere convenientes, las cuales serán tenidas en cuenta por el Contratista.

En caso de requerirse un campamento de obra, deberá construirse con elementos modulares nuevos de asbesto - cemento o de lámina galvanizada y tendrá pisos en vinilo 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 UPES-FOPAE 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 proveerá a la Interventoría de una oficina con una área mínima de 12 metros cuadrados, con baño privado, equipada por lo menos con dos (2) escritorios, cuatro (4) sillas y un (1) archivador de cuatro (4) gavetas.

El Contratista mantendrá los sitios de sus instalaciones limpios y aseados, 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 UPES-FOPAE y dejar los terrenos ocupados en perfecto estado de limpieza, orden y con buena apariencia.

Los árboles, arbustos, cercas, postes y toda propiedad y estructuras superficiales deberán protegerse, a menos que sea necesaria su remoción para la construcción de la obra o cuando lo ordene UPES-FOPAE.

En general todos los sitios y superficies del terreno que se vean afectados por los trabajos requeridos para las instalaciones provisionales se restablecerán en forma tal que sus condiciones finales sean mejores o como mínimo semejantes a las existentes antes de iniciar los trabajos.

2.5.2 Empradización

En los sitios mostrados en los planos o indicados por la UPES-FOPAE, el Contratista protegerá con grama o empradizará los taludes excavados o superficies naturales del terreno, con el objeto de proteger el cuerpo de los diferentes taludes y/o restituir sus condiciones originales.

El Contratista suministrará, preparará, cortará, transportará y colocará la capa vegetal y los cespedones de la grama, siendo responsable además de sus cuidados hasta que la grama enraíce. En zonas de empradización, donde a juicio de UPES-FOPAE 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 UPES-FOPAE y en los espesores ordenados por ésta. No se aceptará grama que esté en malas condiciones o que tenga maleza.

Donde a juicio de la UPES-FOPAE 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 empradizadas para lograr una adecuada estabilización hasta su aceptación por UPES-FOPAE.

Los cespedones que se coloquen en la obra deben arrancarse en cuadros de aproximadamente 60 cm x 60 cm, cuidando de efectuar una operación limpia y evitando todo daño a las raíces. Estos materiales pueden obtenerse del descapote de las obras.

La manipulación y transporte de los cespedones deben hacerse de manera que se eviten daños producidos por las corrientes de aire, quemaduras de viento, secado o cualquier otra causa.

Los cespedones se implantarán directamente sobre una capa de tierra vegetal de por lo menos 5 cm de espesor la cual debe ser adecuadamente incorporada a la superficie subyacente mediante arado o escarificado.

El Contratista será responsable por la calidad del empedrado resultante, así como por su protección contra la acción del tráfico de personas y de los elementos. El Contratista debe reparar a satisfacción de la UPES-FOPAE aquellas zonas que resulten dañadas y debe atender el riego de la zona empedrada para su conservación antes de la entrega de los trabajos.

2.5.3 Siembra y reforestación

Los trabajos de reforestación consisten en la plantación de especies forestales protectoras en los sitios y áreas indicadas en los planos y/o indicadas por la EMPRESA. Los trabajos se realizarán cifiéndose a la práctica de manejo forestal, siendo el Contratista el responsable de la plantación y sus especificaciones como son: sistema de siembra, distancia, ahoyado, plateo, abonado, plantación y mantenimiento durante el tiempo que dure la construcción de las obras.

Los árboles ornamentales en separadores, zonas verdes, parques, etc. que sea necesario cortar para poder ejecutar las obras de la instalación de la tubería, deberán ser reemplazados por árboles de la misma clase o de especies nativas aprobadas por la UPES-FOPAE, sembrados con todo el cuidado y precauciones para que arraiguen y no se sequen. Los árboles deberán ser sembrados adecuadamente con la separación que indique UPES-FOPAE, 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 la CAR o Ministerio del Medio Ambiente. Se deberá tratar en lo posible de plantar los árboles al comienzo de los períodos de invierno o en su defecto, se deberá suministrar el riego suficiente para garantizar el desarrollo de los árboles.

El Contratista deberá mantener y conservar en perfecto estado los árboles y plantas de la reforestación, de acuerdo con estas normas y las indicaciones de la UPES-FOPAE, hasta su entrega y recibo definitivo por parte de la misma, la cual no tendrá lugar sino 60 días, por lo menos, después de efectuada la siembra. Por ello su siembra deberá programarse con suficiente antelación respecto a la fecha de terminación del contrato. Para efectos de conservar el estado de los árboles y plantas sembrados 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.

Si se requiere la ejecución de trasplantes, estos se deberá efectuar con el máximo cuidado para no ocasionar daño a los árboles. Para retirar el árbol, se excavará en contorno de éste a una distancia y una profundidad adecuada para no dañar las raíces

y conformar un bloque que permita el traslado en forma más conveniente. Si es indispensable cortar algunas raíces, se les debe aplicar cicatrizante hormonal o sellante. Después de conformado el bloque se debe envolver en tela de yute y amarrar con cabuya.

Si en el hueco del nuevo sitio hay agua, ésta se debe drenar antes de plantar el árbol. En el fondo de aquel, se colocará una capa de suelo orgánico de 25 cm de espesor, en seguida se colocará el árbol y se llenará con tierra del espacio entre el bloque y la pared exterior del hueco, apisonándola para evitar bolsas de aire. Finalmente se aplicará fertilizante granular triple 15 y Agrimins o similares, en cantidad aproximada de 100 gr por árbol.

Dentro de las especies que se recomiendan están las siguientes: Hayuelo, Retamo y Acacias.

2.6 MEDIDA Y PAGO

2.6.1 Generalidades

Esta parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios del ítem 2 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 UPES-FOPAE.

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.
- El cargue, transporte y disposición de los materiales provenientes de las labores de limpieza hasta las zonas de desecho aprobadas por UPES-FOPAE.
- La energía eléctrica e iluminación para instalación de 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.
- Los extracostos que puedan ser causados por demoras en los cortes y reinstalación de servicios públicos que lleven a cabo las distintas empresas del

Distrito, y cuya causa haya sido por la no solicitud o falta planeamiento de los trabajos y en general cuando la demora sea culpa del Contratista .

- Los mayores costos por la ejecución de trabajos en días feriados, horas nocturnas y turnos extras.
- El costo de la tierra vegetal o humus que se puede requerir para la empradización.
- Todos los costos requeridos para la conservación de las zonas y/o alrededores de la obra, por efecto de ésta, desde el inicio hasta la entrega final.
- 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.

2.6.2 Medida y Pago

La medida para el pago de la siembra de grama o empradización será el área, en metros cuadrados, cubierta de pasto a satisfacción de la UPES-FOPAE.

La unidad de medida para el pago de la siembra y transplante de árboles o reforestación será el número de árboles o especies sembrados adecuadamente y aceptados por la UPES-FOPAE.

El pago por la determinación del entorno de la obra, incluyendo registro fotográfico, filmaciones, proceso de edición, censo de vivienda y uso e identificación de otras obras en la zona, sólo se pagará cuando el Contratista entregue los documentos originales e informes correspondientes a esta actividad debidamente aprobados. La UPES-FOPAE reembolsará al Contratista el Valor de los costos directos en que incurra el Contratista para la determinación del Entorno de la obra tales como Filmaciones, fotografías, edición de informes, fotocopias, previa cancelación del pago de los mismos por parte del Contratista. La UPES-FOPAE reconocerá un 10% adicional por administración y gastos generales del Contratista.

El costo del personal profesional y auxiliar necesarios para la realización de los "Programas de Información y comunicación social" y para la "Determinación del entorno de la obra", debidamente aprobados por UPES-FOPAE, se reembolsarán afectándolos en un 60% para cubrir las prestaciones sociales, y a su vez se reconoce un 10% adicional para cubrir los gastos generales y la administración del Contratista.

2.6.3 Ítems de pago

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

Item	Descripción	Unidad de medida
2.1	Empradización	m2
2.2	Siembra, transplante y reforestación	Un
2.3	Programa de información y comunicación social	Gl

CAPITULO 3

EXCAVACION

3.1 ALCANCE

La parte de la obra que se especifica en este capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales, acarreo libre de 500 m, y equipos para la correcta ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo las excavaciones requeridas para las diferentes obras de estabilidad y establece las normas para medida y pago de la parte de la misma relacionada con estas excavaciones, entre las cuales se incluyen:

- Limpieza y descapote en los sitios requeridos de la obra.
- Excavación de perfilamiento de taludes para la conformación de terracedos.
- Excavaciones para estructuras
- Excavaciones misceláneas tales como cunetas, apiques, trincheras y otros tipos de zanjas
- Protección de superficies excavadas.
- Excavaciones adicionales
- Remoción de derrumbes

3.2 GENERALIDADES

El Contratista deberá ejecutar las excavaciones de acuerdo con los métodos estipulados en este capítulo o por cualquier otro procedimiento que permita obtener resultados finales satisfactorios, siempre y cuando éstos sean aprobados por la UPES-FOPAE.

La aprobación por parte de la UPES-FOPAE de los procedimientos de excavación no exime al Contratista de su responsabilidad de obtener las secciones de excavación indicadas en los planos y de garantizar la estabilidad de todos los taludes excavados en la obra.

Todos los daños resultantes de las operaciones del Contratista durante cualquier excavación, incluyendo daños a cimentaciones, a superficies excavadas o a estructuras existentes en las zonas aledañas a dicha excavación, deberán ser reparados por cuenta del Contratista y a satisfacción de la UPES-FOPAE.

Cuando una excavación o un tramo de excavación haya sido terminado hasta las líneas y cotas especificadas, el Contratista deberá notificar a la UPES-FOPAE, quien

procederá a inspeccionar dicha excavación. No se deberá continuar con los trabajos de conformación de rellenos, mientras no se haya dado por terminada la inspección y el Contratista haya obtenido de UPES-FOPAE una autorización por escrito para realizar dicho trabajo. El Contratista deberá retirar y reemplazar por su cuenta los materiales con los cuales haya cubierto cualquier excavación, sin la previa inspección y aprobación por escrito de la UPES-FOPAE.

El Contratista deberá suministrar y mantener todos los sistemas temporales y permanentes de bombeo y drenaje, necesarios para evacuar o drenar el agua en las áreas excavadas y en las superficies de los taludes, para mantener estas superficies libres de agua. No habrá medida ni pago por separado por estas actividades, tal como está estipulado en el capítulo "Control de aguas durante la construcción".

3.3 LIMPIEZA Y DESCAPOTE

La limpieza y descapote deberán llevarse a cabo en las áreas de homogenización para conformar rellenos. Todas las áreas en que se haga limpieza y descapote deberán ser aprobadas previamente por la UPES-FOPAE.

La limpieza consiste en el retiro de toda la vegetación u otro material no deseable, de manera tal que la superficie del terreno quede despejada. La limpieza incluye la tala y eventual corte de árboles y arbustos, el corte de maleza y la remoción, transporte y disposición de todos los residuos respectivos.

El descapote consiste en la remoción de todo el material que sea necesario retirar para lograr una fundación adecuada para cualesquiera de las estructuras de la obra o para poder utilizar el material subyacente como material de construcción. El descapote incluye la remoción de troncos, raíces, material orgánico y materiales de sobrecapa.

Los materiales provenientes de las operaciones de limpieza y descapote al igual que todos los materiales excavados que no se utilicen en la obra, deberán ser retirados por el Contratista a las zonas de botadero aprobadas por la UPES-FOPAE y de acuerdo con la especificación "Retiro de Sobrantes y Disposición de Materiales".

Con excepción del corte de árboles de más de cincuenta centímetros de diámetro en la base, no se hará ningún pago por separado por limpieza, ni por el cargue, transporte y descargue en los sitios de botaderos de todos los materiales sobrantes; Los costos correspondientes a estas actividades deberán incluirse dentro de los precios unitarios aplicables de la Lista de Cantidades y Precios. El descapote se pagará dentro del ítem de excavación correspondiente.

3.4 LÍMITES DE EXCAVACIÓN

La excavación comprende la remoción de cualquier material por debajo de la superficie del terreno hasta las líneas y cotas especificadas en los planos o indicadas por la UPES-FOPAE. Incluye igualmente el corte de las raíces que se encuentren dentro de la sección de excavación o en vecindades de la misma, o en cualquier otra área en donde se requiera ejecutar dicha labor de acuerdo con lo indicado por la UPES-FOPAE. Para tal efecto el Contratista deberá disponer de los equipos adecuados, incluyendo motosierras.

El Contratista no deberá excavar más allá de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por la UPES-FOPAE sin la previa aprobación por escrito de ésta última. Cualquier excavación que se haga por fuera de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por la UPES-FOPAE, que el Contratista lleve a cabo por cualquier propósito o razón, será por cuenta del Contratista aunque haya sido aprobada por la UPES-FOPAE. Si en opinión de UPES-FOPAE, dicha excavación debe rellenarse a fin de completar la obra, el relleno correspondiente en concreto o cualquier otro material aprobado por la UPES-FOPAE, deberá ser hecho por cuenta del Contratista, a satisfacción de la UPES-FOPAE.

Donde las superficies excavadas se cubran con concreto, las excavaciones deberán ejecutarse como mínimo hasta los límites mostrados en los planos o indicados por la UPES-FOPAE.

3.5 MÉTODOS DE EXCAVACIÓN

3.5.1 Generalidades

El Contratista deberá tomar todas las precauciones que sean necesarias y emplear los métodos de excavación más adecuados, para obtener superficies de excavación regulares y estables que cumplan con las dimensiones requeridas. La excavación deberá hacerse con maquinaria o a mano, o una combinación entre ambas. De acuerdo con lo expuesto más adelante, la UPES-FOPAE aprobará el método de excavación y el equipo conveniente, entre los que proponga el Contratista. Se podrán utilizar máquinas retroexcavadoras o tractor de orugas en campo abierto y/o en donde las construcciones y servicios existentes sean pocos, siempre que tales equipos no causen daños a las instalaciones aéreas o subterráneas, a los árboles o estructuras, casas, etc. Cuando las excavaciones se lleven a cabo cerca a estructuras existentes o a sectores que tengan que excavar posteriormente, tal excavación se ejecutará básicamente a mano y se deberán tomar todas las precauciones para evitar que la masa de suelo que se vaya a excavar posteriormente sufran daño o alteración. Independientemente del método de

excavación empleado por el Contratista y aprobado por la UPES-FOPAE y de las medidas preventivas tomadas, todo daño que se llegare a presentar deberá ser reparado por y a cuenta del Contratista y a satisfacción de la UPES-FOPAE.

Antes de iniciar la excavación en cualquier sector, el Contratista deberá someter a estudio, revisión y aprobación de la UPES-FOPAE con quince (15) días de anticipación, una memoria técnica detallada, en la cual se indiquen los métodos de excavación que se propone emplear, el personal y equipos asignados, rendimientos, el programa de ejecución de los trabajos, la investigación de las interferencias, la localización y el manejo de las redes de agua, gas, teléfono, alcantarillado, energía afectadas por la obra, manejo de aguas, retiro de sobrantes, manejo del entorno ambiental, etc. El Contratista sólo podrá iniciar la excavación una vez que la UPES-FOPAE haya aprobado tales procedimientos y métodos de excavación. Si en opinión de la UPES-FOPAE los métodos de excavación adoptados por el Contratista no son satisfactorios, el Contratista deberá hacer todos los cambios y ajustes en los procedimientos que sean necesarios para obtener resultados satisfactorios. Todos los costos en que se incurra por razón de tales cambios serán por cuenta del Contratista. La aprobación por parte de la UPES-FOPAE de los métodos de excavación, no releva al Contratista de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra ni de reparar a su costa todos los daños o perjuicios que se causen a otras propiedades de terceros o de la misma obra.

3.5.2 Uso de explosivos

En general, no se permitirá el uso de explosivos para excavaciones o demoliciones. El uso de explosivos será permitido únicamente con la aprobación de la UPES-FOPAE.

Las horas durante las cuales podrán utilizarse explosivos, serán señaladas por la UPES-FOPAE. El empleo de explosivos se debe limitar a la zona necesaria para la ejecución del trabajo y su poder y cantidad deben ser tales que no aumenten indebidamente la excavación, destrocen la roca, o dañen estructuras existentes. El Contratista conseguirá los permisos gubernamentales y tendrá responsabilidad total y asumirá todos los riesgos en cuanto a suministro, transporte, almacenamiento y utilización de explosivos. Será obligación del Contratista enterarse de todas las disposiciones gubernamentales vigentes sobre adquisición, transporte y manejo de explosivos y éstas serán válidas para efectos de esta especificación.

En el caso que se requiera utilizar explosivos, el Contratista debe presentar una memoria técnica detallada, donde se describan el tipo de explosivo, número de barrenos, cantidades de explosivos por barreno, tipo y número de petardos y en general, los cálculos completos y la relación de personal y equipo a utilizar en esta actividad. En caso que la excavación sea sistemáticamente en roca, la entrega de

la memoria técnica deberá realizarse con 30 días de anticipación a la iniciación de la obra.

El uso de explosivos no será permitido cuando exista peligro de fracturación excesiva del material circundante o de aflorar o perturbar de alguna manera el terreno.

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.

3.6 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS

Para efectos de pago, los materiales excavados se clasificarán según su composición, dureza y naturaleza en material común, conglomerado y roca.

El material común estará conformado por desechos y escombros mezclado con suelos arcillosos, limosos y/o arenosos, de consistencia media a dura, los cuales se pueden excavar manualmente y/o con equipo convencional.

El material tipo conglomerado estará constituido por cantos, guijarros y bloques de arenisca y/o arcillolita, cuyos tamaños varían entre 0.30 m a 1 metro de diámetro promedio, embebidos en una matriz arcillosa, limosa, con arena. La excavación puede efectuarse con equipo convencional tipo retroexcavadoras, bulldozers.

La roca corresponderá a areniscas y/o arcillolitas y/o intercalaciones de areniscas y arcillolitas, las cuales pueden ser excavadas con ripper y excepcionalmente mediante el uso de explosivos. Como roca también se clasifican los bloques de arenisca de tamaño mayor a 1 metro de diámetro promedio, cuya remoción puede hacerse con ripper.

3.7 EXCAVACION DE ZANJAS

3.7.1 Generalidades

El Contratista deberá ejecutar las excavaciones de la zanja de acuerdo con las secciones, límites, cotas y pendientes mostradas en los planos o indicadas por la UPES-FOPAE.

Adicionalmente la UPES-FOPAE podrá ordenar al Contratista sondeos exploratorios o apiques y estudios adicionales de suelos, en los cuales se ejecuten pruebas in situ y se tomen las muestras para los ensayos en el laboratorio con el fin de determinar la solución de cimentación que garantice la estabilidad de las terrazas tal como se estipula en la especificación referente a Servicios preliminares.

3.7.2 Nivelación del Fondo de la Zanja

Cuando la excavación haya alcanzado la cota indicada en el diseño, el fondo deberá ser nivelado y limpiado. Si se presenta agua proveniente de nivel freático y se encuentra material inadecuado o de baja capacidad portante, se colocará material granular que permita la evacuación de aguas durante la construcción y la correcta nivelación de la zanja. En ausencia de nivel freático y en caso de encontrarse material inadecuado cuya capacidad portante admisible no fuere suficiente para servir como fundación directa, según instrucciones de la UPES-FOPAE, la excavación deberá ser profundizada y se mejorará el piso de fundación con un relleno en recebo compactado ó con material seleccionado o una mezcla de ambos, del espesor indicado por la UPES-FOPAE.

Estas operaciones solamente podrán ser ejecutadas con la zanja seca o con el agua del nivel freático totalmente abatida utilizando sistemas de bombeo o drenaje tal como se estipula en la especificación "Control de aguas durante la construcción".

3.7.3 Material proveniente de la Excavación, Disposición de Sobrantes

Cuando el material excavado fuere adecuado para ser utilizado como relleno, de acuerdo con los requisitos de estas especificaciones y según el criterio de la UPES-FOPAE, éste deberá ser depositado a una distancia del borde de la zanja superior al 60% de la profundidad de la excavación, en un sitio previamente aprobado y clasificándolo de acuerdo con su naturaleza en montones separados, evitando su segregación o contaminación. De acuerdo con las posibilidades, la utilización de material resultante de las excavaciones deberá ser siempre programada inmediatamente después de su remoción. En caso de que ésto no sea posible, el Contratista deberá preparar el sitio para depositarlo conforme a las indicaciones de la UPES-FOPAE. El sitio escogido no debe interrumpir el avance de la obra ni la circulación del tráfico adyacente.

Cuando el material excavado fuere inadecuado para ser utilizado como relleno, según criterio de la UPES-FOPAE, éste será cargado y transportado a los sitios de botadero acuerdo con lo estipulado en el capítulo "Retiro de sobrantes y Disposición de Materiales" de estas especificaciones.

El Contratista deberá mantener estas áreas convenientemente drenadas y al concluir los trabajos las superficies deberán en general presentar buen aspecto.

3.8 EXCAVACIÓN PARA CONFORMACIÓN DE RELLENO

La excavación para conformación de relleno y terraceo comprende la extracción del material suelto, movido y/o material aflorante sobre el cuerpo de los taludes existentes, con el objeto de homogenizar el área para conformación de rellenos, así como la de eliminar el material suelto. Comprende también el cargue, acarreo y su disposición en las zonas destinadas para tal fin, comprende además el tratamiento de los taludes y el manejo de las aguas en los sitios excavados.

Estas excavaciones deberán ejecutarse de acuerdo con los alineamientos, pendientes, rasantes, y dimensiones que aparecen en los planos o que ordene la UPES-FOPAE, quien durante el progreso del trabajo podrá, si lo considera conveniente, variar sus taludes o dimensiones, de acuerdo con las condiciones que se presenten.

El Contratista deberá utilizar sistemas de excavación que mantengan los contornos de la excavación tan ajustados como sea posible a las líneas indicadas en los planos y que reduzcan al mínimo las sobreexcavaciones.

El contratista deberá someter a aprobación de la Empresa los procedimientos de excavación, cargue, acarreo y disposición de los materiales y tener en cuenta las observaciones e instrucciones de la Empresa al respecto. Tal aprobación a dichos procedimientos no exonera al Contratista de su responsabilidad y obligación por realizar la obra de acuerdo con lo exigido en estas especificaciones y en los planos.

Igualmente, la Empresa podrá exigir el cambio o modificación de los sistemas cuando, en su concepto, no se están obteniendo los resultados esperados, sin que esto de lugar a ningún reclamo por parte del Contratista; y el Contratista está obligado a presentar sistemas alternativos adecuados y obtener la autorización de la Empresa, sin que haya lugar a pagos adicionales o diferentes a los estipulados en este Capítulo.

El Contratista como parte de los trabajos de excavación deberá tomar todas las medidas necesarias para proteger las superficies y acarreo de materiales producidos por infiltraciones y drenajes.

Cualquier daño resultante de las operaciones del Contratista durante la excavación, incluyendo daños a las superficies excavadas y/o a cualquier estructura existente, será reparado por éste a su propio costo y a satisfacción de la Empresa.

3.9 EXCAVACIONES MISCELÁNEAS

Las excavaciones misceláneas incluyen las excavaciones menores tales como canales escalonados, cunetas, apiques, trincheras y otros tipos de zanjas y todas las demás excavaciones que no estén especificadas por separado en este capítulo ni que correspondan a estructuras mostradas en los planos de la UPES-FOPAE y que se requiere para estudios de suelos o para el desarrollo de la obra, previa autorización de la UPES-FOPAE. Los apiques y trincheras ejecutados por el Contratista para la investigación y localización de interferencias se deberán realizar de acuerdo con estas especificaciones y su pago se hará de acuerdo con el ítem de Excavaciones Misceláneas.

Las excavaciones misceláneas se deberán ejecutar de acuerdo con las líneas y pendientes mostradas en los planos o indicadas por la UPES-FOPAE.

Todos los materiales excavados no utilizables, deberán ser cargados y transportados a las zonas de botadero aprobadas por la UPES-FOPAE, de acuerdo con lo estipulado en el capítulo "Retiro de Sobrantes y Disposición de Materiales".

3.10 PROTECCION DE LAS SUPERFICIES EXCAVADAS

El Contratista será responsable por la estabilidad de todos los taludes temporales y deberá soportar y proteger todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la iniciación de los trabajos de relleno requeridos por la obra.

El soporte y protección incluirá el suministro y remoción de todos los elementos de contención y soportes temporales bien sea por medio de entibados o estructuras que el Contratista considere adecuados para la obra.

El manejo del agua superficial, la evacuación del agua subterránea o de cualquier otro tipo de aguas y el suministro y mantenimiento de los sistemas de drenaje y bombeo que se requieran para mantener estables los taludes y evitar que el agua penetre en las excavaciones, se ejecutarán según lo especificado en el capítulo "Control de aguas durante la construcción" o las indicaciones de la UPES-FOPAE.

3.11 REMOCIÓN DE DERRUMBES

Todos los derrumbes que ocurran en el área de la obra, después de iniciada la construcción y que no hayan sido causados por negligencia del Contratista, deberán ser retirados por éste, de acuerdo con las instrucciones de la UPES-FOPAE, hasta las líneas y pendientes determinadas por la misma. El talud de falla

resultante del derrumbes se conformará hasta obtener un talud estable según lo indique la UPES-FOPAE.

Todo daño atribuible a descuidos del Contratista, deberá ser reparado por éste a su costa. El Contratista deberá remover el derrumbe tan pronto lo ordena la UPES-FOPAE, restableciendo las cunetas y las obras o desagües que hayan dañado.

Los materiales de derrumbes no utilizable deberán ser cargados y transportados a las zonas de botadero aprobadas por la UPES-FOPAE.

3.12 RETIRO DE SOBANTES Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES

Previamente al desarrollo de esta actividad, el Contratista deberá caracterizar geomecánicamente el material de excavación con el objeto de definir su uso como material de préstamo para la construcción de los diferentes rellenos.

Antes que el Contratista inicie los trabajos de excavación, deberá someter para la aprobación de la UPES-FOPAE, detalles completos de los sitios y disposición de los materiales, delimitando las áreas, recorridos y características del equipo de transporte, volúmenes a ser depositados y sistema de compactación de los materiales y cualquier otra información adicional que la UPES-FOPAE considere necesaria. Solamente después de que el plan presentado por el Contratista sea aprobado por la UPES-FOPAE, éste podrá iniciar los trabajos de excavación. Esta aprobación no exime al Contratista de la responsabilidad de asumir todos los riesgos y costos por emplear tal plan.

En general el material excavado no utilizable se retirará a sitios de botadero tan pronto como se excave.

El Contratista retirará hasta los sitios de botadero escogidos por él mismo y aprobados por la UPES-FOPAE, todos los materiales sobrantes. Estos materiales se retirarán a medida que avance la obra, con el fin de evitar obstrucciones en los sitios de trabajo.

Será por cuenta del Contratista la negociación para utilizar las zonas de botadero escogidas por él mismo. Si lo considera necesario, la UPES-FOPAE podrá solicitarle al Contratista copia del respectivo documento de negociación. Las zonas de botadero deben dejarse en condiciones satisfactorias de compactación, nivelación y drenaje. El Contratista preparará adecuadamente los sitios de botadero, y colocará los materiales de desecho en forma adecuada por obtener estabilidad. Si la UPES-FOPAE considera inadecuada la colocación podrá ordenar al Contratista cambiar la disposición de los desechos sin que esta orden sea motivo de pago adicional. El Contratista escogerá sitios para botadero que no perjudiquen intereses urbanos, tanto de la ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C., como de terceros; los costos por derechos de botadero y acondicionamiento que estos sitios

requieran, deberán incluirse en los precios unitarios correspondientes a transporte y disposición de materiales sobrantes.

El Contratista deberá retirar a su costa de la obra a los sitios de botadero aprobados por la UPES-FOPAE o depósitos si es el caso todo material de su propiedad sobrante y/o rechazado por deficiente calidad por la UPES-FOPAE.

Los sitios de botadero deben ser aprobados por la UPES-FOPAE y no podrán ser cauces de ríos o canales, ni lagos, ni humedales, ni ningún otro elemento que afecte el ecosistema.

La UPES-FOPAE tendrá un inspector en el botadero que verificará que los materiales fueron transportados hasta allí, y no se pagará el transporte en caso de que no se demuestre que el material fue depositado en el botadero aprobado.

Para la disposición de materiales el Contratista deberá cumplir en todo con la Resolución 541 del Ministerio del Medio Ambiente, expedida el 14 de diciembre de 1994.

3.13 MEDIDA Y PAGO

3.13.1 Generalidades

Esta parte de la obra consistirá en el suministro de toda la mano de obra, planta y equipo, y la ejecución de todo lo requerido para realizar las excavaciones de la obra.

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

1. Ejecución de sondeos, Estudios de suelos y elaboración de ensayos de laboratorio según lo establecido en la Especificación "Servicios Preliminares".
2. El cargue, transporte, descargue y disposición de los materiales sobrantes según lo establecido en la Especificación "Retiro de Sobrantes y Disposición de Materiales".

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

1. Los descapotes efectuados sobre las instalaciones y campamentos del Contratista no tendrán pago por separado, el material resultante del descapote sobre estas áreas deberá ser apilado adecuadamente para luego ser extendido al levantarse las instalaciones y campamentos.

2. Excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por la UPES-FOPAE, que sean llevadas a cabo por el Contratista intencional o accidentalmente, aunque tales excavaciones hayan sido aprobadas por la UPES-FOPAE.
3. Rellenos en concreto o cualquier otro material de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por la UPES-FOPAE y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra.
4. Los derrumbes que se presenten en la obra por descuidos atribuibles al Contratista, negligencia del Contratista en la ejecución de las obras o utilización de procedimientos constructivos que no cumplan con lo estipulado en estas especificaciones.
5. El corte de las raíces que se encuentren en las excavaciones requeridas para la obra.
6. El suministro, instalación, operación y mantenimiento de las bombas y tuberías para el manejo del agua superficial y el drenaje de las áreas de trabajo en todas las excavaciones se hará de acuerdo a lo estipulado en la especificación para "control de agua durante la construcción", sus costos deberán estar incluidos en los ítems correspondientes que se afectan.
7. Los trabajos relacionados con el uso de explosivos cuando sea indispensable su utilización, pues su costo deberá estar incluido en los precios unitarios de excavaciones o de demolición según el caso; tampoco se reconocerán mayores costos o ampliaciones de plazo por las dificultades que se presenten para la adquisición de los explosivos.
8. 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.

3.13.2 Requisitos para Medida y Pago de Excavaciones

La UPES-FOPAE no autorizará la medida y pago de un volumen excavado de material, hasta cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la UPES-FOPAE y en todo de acuerdo con estas especificaciones, los siguientes trabajos que se relacionan con algunas partes de la obra:

1. En las excavaciones en corte abierto y subterráneas, hasta no haber completado los trabajos de soporte y protección con alguno de los sistemas especificados y/o requeridos por la UPES-FOPAE.

2. En cualquier excavación, hasta no haber recolectado y manejado adecuadamente las aguas de acuerdo con lo estipulado en el capítulo "Control de aguas durante la Construcción".
3. Haber efectuado la limpieza y preparación de las superficies excavadas y de las áreas de trabajo aledañas a la excavación.
4. Haber efectuado el cargue y transporte del material excavado y del proveniente de las labores de limpieza y descapote hasta las zonas de botadero o de depósito aprobadas por la UPES-FOPAE.

3.13.3 Medida

La medida para el pago de remoción de derrumbes no imputables al Contratista, será el volumen en metros cúbicos de material en su posición original determinado con base en las secciones del proyecto y las tomadas después de ocurrir el desplazamiento. Cuando no sea posible calcular el valor por medio de secciones, se medirá el volumen suelto sobre la volqueta y se afectará de un factor de reducción del material, determinado mediante ensayos de laboratorio. El cargue, transporte y descargue de los materiales no utilizables de derrumbe se medirá y pagará, de acuerdo con la Especificación "Retiro de sobrantes y Disposición de los materiales".

3.13.4 Pago

Esta parte de la obra consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo todas las excavaciones y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, control de agua, energía y mano de obra necesarios para completar todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado según lo establecido en esta sección. El pago se efectuará a los precios unitarios indicados en la Lista de Cantidades y de Precios del contrato.

3.13.5 Ítems de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este capítulo, deberá estar cubierto por los precios unitarios indicados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

Ítem	Descripción	Unidad
-------------	--------------------	---------------

3.1	Excavación para homogenización y perfilamiento	m3
3.1.1	Excavación en material común	m3
3.1.2	Excavación en conglomerado	m3
3.1.3	Excavación en roca	m3
3.1.4	Remoción de derrumbes	m3
3.1.5	Retiro de sobrantes y disposición de materiales	m3

CAPÍTULO 3

EXCAVACIÓN

3.1	ALCANCE	1
3.2	GENERALIDADES	1
3.3	LIMPIEZA Y DESCAPOTE	2
3.4	LIMITES DE EXCAVACIÓN	3
3.5	MÉTODOS DE EXCAVACIÓN	3
3.5.1	Generalidades	3
3.5.2	Uso de Explosivos	4
3.6	CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS	5
3.7	EXCAVACIÓN DE ZANJAS	6
3.7.1	Generalidades	6
3.7.2	Nivelación del Fondo de la Zanja	6
3.7.3	Material de la Excavación, Disposición de Sobrantes	6
3.8	EXCAVACIÓN PARA CONFORMACIÓN DE RELLENO	7
3.9	EXCAVACIONES MISCELÁNEAS	8
3.10	PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES EXCAVADAS	8
3.11	REMOCIÓN DE DERRUMBES	9
3.12	RETIRO DE SOBRANTES Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES	9
3.13	MEDIDA Y PAGO	10
3.13.1	Generalidades	10
3.13.2	Requisitos para Medida y Pago de Excavaciones	12
3.13.3	Medida	12
3.13.4	Pago	13
3.13.5	Ítems de Pago	13

CAPÍTULO 4

RELLENOS

4.1 ALCANCE	1
4.2 GENERALIDADES	1
4.3 MATERIALES	2
4.4 TIPOS DE RELLENO	3
4.4.1 Relleno Tipo 2	3
4.4.2 Relleno Tipo 3	4
4.5 EQUIPO DE COMPACTACIÓN	4
4.6 CONTROL DE COMPACTACIÓN	4
4.7 MEDIDA Y PAGO	6
4.7.1 Generalidades	6
4.7.2 Requisitos para Medida y Pago	7
4.7.3 Medida	7
4.7.4 Pago	7
4.7.5 Ítemes de Pago	7

CAPITULO 4

RELLENOS

4.1 ALCANCE

Este capítulo trata sobre las especificaciones técnicas para la ejecución de los rellenos requeridos en la construcción de las obras objeto del proyecto.

De acuerdo con las especificaciones contenidas en este capítulo, y como se indica en los planos, el Contratista deberá suministrar, preparar, procesar y compactar los materiales necesarios para construir los terraplenes, terrazas y cualquier otro relleno permanente en la obra. Para tal fin el Contratista deberá mantener los rellenos contruidos hasta la terminación de las obras.

La parte de la obra que se especifica comprende además, el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales, equipo y la realización de todos los trabajos necesarios para la ejecución de los diferentes rellenos.

En este capítulo se establecen las normas para la medida y pago de los trabajos entre los cuales se incluyen los siguientes:

- a. Rellenos para conformación de terrazas.
- b. Rellenos para conformación de taludes

4.2 GENERALIDADES

Toda superficie contra la cual, o sobre la cual, se va a colocar material de relleno se preparará y conformará según lo estipulado en este Capítulo y/o lo indicado en los planos.

Toda superficie deberá ser drenada en forma satisfactoria y no se deberá colocar ningún material hasta tanto la base de la superficie haya sido conformada, inspeccionada y aprobada por la Empresa.

Antes de iniciar los trabajos de relleno, la superficie deberá estar totalmente libre de vegetación, tierra orgánica, materiales de desecho, escombros y material suelto; no deberán presentar zonas con agua estancada ó inundadas.

Para superficies de suelos sobre los cuales se va a colocar material de relleno se nivelará lo suficiente para que el equipo de compactación pueda trabajar a su máxima eficiencia. Estas superficies deberán estar libres de agua fluyendo ó estancada y las mismas se deberán humedecer o secar según se indique.

Las superficies con partes rocosas y partes de suelo sobre las cuales se va a colocar material de relleno, se nivelará lo suficiente para que el equipo de compactación pueda trabajar de manera eficiente y se eliminarán las protuberancias ó salientes de roca que queden en la superficie. Cuando así se indique, se deberá remover el suelo entre salientes de roca y el espacio libre deberá ser relleno con material similar al que se va a colocar, compactándolo con equipos pequeños, del tipo de martillos y/o ranas.

Cuando el terreno esté limpio y drenado, se deberá escarificar la base del terraplén con el fin de lograr una liga íntima entre el material a colocar y el terreno natural.

La escarificación se hará hasta la profundidad que indiquen los planos u ordene la UPES-FOPAE y se podrán utilizar arados, rastras de puntas, rastras de discos, escarificador ó cualquier otro implemento que produzca el efecto deseado.

Terminada la escarificación se revolverá el material suelto resultante de esta operación con el material de relleno, procurando obtener una mezcla homogénea de materiales, antes de iniciar la compactación.

4.3 MATERIALES

Los materiales para los rellenos se obtendrán, según el caso, de las excavaciones o de las fuentes seleccionadas por el Contratista y aprobadas por la UPES-FOPAE.

Por lo menos 15 días antes de que el Contratista se proponga iniciar los trabajos de relleno, deberá someter a la consideración de la UPES-FOPAE las fuentes de materiales y deberá presentar muestras representativas y los resultados de los ensayos de laboratorio. El suministro de las muestras y los ensayos no serán objeto de pago adicional. No se hará pago por separado por la explotación, procesamiento, selección, apilamiento o transporte de cualquier material de relleno. También deberá presentar una caracterización del material existente en el sitio y/o producto de las excavaciones, con el objeto de indicar su uso en la conformación de los diferentes rellenos. A los materiales con opción de uso para rellenos, se les realizará ensayos de clasificación y de compactación Proctor Estándar y Modificado), los resultados se presentarán a la UPES-FOPAE para su concepto y/o aprobación.

4.4 TIPOS DE RELLENO

4.4.1 Relleno Tipo 2

Se denomina relleno Tipo 2 el constituido por materiales de recebo que no contenga limo orgánico, material vegetal, basuras, desperdicios o escombros. Cuando este material se utilice en el relleno alrededor de las estructuras y zanjas para la tubería que atraviesen vías u obras que exijan material de sub-base, el relleno se deberá ejecutar con material Tipo 2 compactado al 95% del Proctor modificado hasta llegar al nivel inferior de la sub-base.

El tamaño máximo del material no deberá exceder de cinco (5) centímetros. El contenido de finos (porcentaje que pasa el tamiz #200) deberá ser inferior al veinticinco por ciento (25 %), y el índice de plasticidad del material que pasa por el tamiz No. 40 será menor de 10. El material deberá cumplir con la siguiente granulometría:

Tamiz	Porcentaje que pasa		
2"	100		
1"	50	-	100
No. 4	20	-	70
No. 40	0	-	40
No. 200	0	-	25

El relleno se colocará y compactará a cada lado de la tubería o alrededor de las estructuras en capas horizontales no mayores de 15 centímetros de espesor final. La compactación se hará con pisonos apropiados o planchas vibratorias y con la humedad óptima, a fin de obtener una compactación mínima de 90 % del Proctor Modificado, de acuerdo con las secciones mostradas en los planos o indicadas por la UPES-FOPAE.

El material se colocará y compactará en capas simétricas sucesivas hasta un mínimo de 15 centímetros sobre la clave exterior de la tubería. Se deberá tener especial cuidado en no desplazar la tubería o golpearla al colocar el relleno evitando dañar el revestimiento de ésta. Los métodos y equipos de compactación deberán tener la aprobación de la UPES-FOPAE.

El relleno que se coloque por debajo de la excavación proyectada para las zanjas de la tubería (que es una capa de mejoramiento del piso de fundación de la tubería), deberá hacerse con material Tipo 2 o Tipo 6 debidamente compactados y nivelados antes de colocar el relleno requerido según el caso que se especifique en los

planos. Si se utiliza relleno Tipo 2, se deberá compactar como mínimo al 95% del Proctor Modificado.

4.4.2 Relleno Tipo 3

En los sitios mostrados en los planos u ordenados por la UPES-FOPAE, se podrán conformar los rellenos con material proveniente de las excavaciones, siempre que este no sea limo-orgánico, sobrante de construcción o cualquier material inconveniente. Este relleno denominado Tipo 3 se colocará y compactará en las zanjas en capas horizontales uniformes de veinte (20) centímetros de espesor final. Cada capa se compactará convenientemente hasta tener una densidad del 90% del Proctor Modificado como mínimo o una densidad equivalente a la del terreno natural que originalmente existía. No se colocará una nueva capa hasta tanto la anterior haya sido compactada debidamente y aprobada por la UPES-FOPAE.

4.5 EQUIPO DE COMPACTACIÓN

La compactación del relleno se hará por medio de equipos manuales o mecánicos, rodillos apisonadores o compactadores vibratorios, según sea el sitio de localización y tipo del relleno, y de acuerdo con lo indicado u ordenado por la UPES-FOPAE.

El Contratista mantendrá, en los lugares de trabajo, el equipo mecánico y manual necesario en buenas condiciones y en cantidad suficiente para efectuar oportunamente la compactación exigida en estas Especificaciones.

Los apisonadores manuales para la compactación de las capas horizontales deberán tener una superficie de apisonamiento no mayor de 15 x 15 centímetros y un peso no menor de diez (10) kilogramos.

4.6 CONTROL DE COMPACTACIÓN

En obra la Interventoría deberá comprobar la calidad del material a emplear en los rellenos mediante los correspondientes ensayos de clasificación, gradación y compactación.

El control de compactación de los rellenos se llevará a cabo comparando la densidad de campo con la máxima densidad seca obtenida en el laboratorio al 90% y/o 95% del Proctor Modificado. La densidad de campo de los rellenos se determinará de acuerdo con la Norma D-1556 de la ASTM. La máxima densidad

seca de los materiales, se determinará en el laboratorio de acuerdo con la Norma D-1557 de la ASTM.

El Contratista deberá ejecutar por su cuenta y costo, en un laboratorio de suelos aceptado por la UPES-FOPAE, los ensayos de Proctor Modificado, gravedad específica y los análisis granulométricos de los diferentes materiales que pretenda usar y, antes de colocarlos y compactarlos, deberá contar con la respectiva aprobación de la UPES-FOPAE.

El Contratista deberá efectuar todas las operaciones necesarias para disponer en el lugar de las obras, el agua razonablemente limpia para la compactación.

Cuando la humedad natural de los materiales que servirán para la formación del terraplén, sea mayor que la adecuada para obtener la compactación especificada, el Contratista deberá reducir aquella con los procedimientos que estime conveniente.

Toda la superficie sobre la cual se va a colocar una capa de material deberá encontrarse muy cercana a su humedad óptima de compactación, en caso contrario se procederá a secarla o humedecerla previamente. Si la superficie se halla demasiado lisa se deberá escarificar la base del terraplén según lo establecido en las generalidades de este capítulo.

Las pruebas de compactación en el terreno, las hará la UPES-FOPAE con muestras tomadas de los sitios que estime conveniente.

En caso que los resultados de los ensayos presenten valores inferiores a los especificados, se deberán tomar las medidas complementarias necesarias tales como compactación adicional, escarificación, estabilización o cualesquiera otros procedimientos para lograr la especificación requerida. Estos trabajos deberán adelantarse sin ningún costo adicional para la UPES-FOPAE.

4.7 MEDIDA Y PAGO

4.7.1 Generalidades

La parte de la Obra para ser ejecutada a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, consistirá en el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipos y en la ejecución de todos los trabajos necesarios para realizar la colocación y compactación, a las densidades especificadas, de los rellenos requeridos para la obra. Incluirá además el transporte, almacenamiento y manejo de los materiales de relleno, así como la preparación de las superficies sobre las cuales se vaya a colocar el relleno, de acuerdo con estas Especificaciones y lo indicado por la UPES-FOPAE.

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

- Los trabajos necesarios para manejar el agua superficial, de infiltración y el drenaje, durante la colocación de los rellenos.
- El cargue, transporte, descargue y disposición de los materiales de desecho producto de la selección que ordene la UPES-FOPAE para los materiales de relleno.
- Explotación, procesamiento, selección, transporte, ensayos y suministro de muestras del material que será utilizado como relleno.
- Relleno en cualquier otro material de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por UPES-FOPAE y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra, por razones imputables al Contratista.
- Materiales de relleno que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos rellenos que una vez colocados deben ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado en esta Especificación aunque hayan sido aprobados por la UPES-FOPAE.
- Rellenos utilizados por el Contratista para su propia conveniencia o en estructuras no permanentes de la obra, aunque éstos hayan sido autorizados por UPES-FOPAE.
- Cargue y retiro de los materiales sobrante del relleno, hasta las zonas de botaderos o de depósito aprobados por la UPES-FOPAE.
- 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.

4.7.2 Requisitos para Medida y Pago

La UPES-FOPAE no autorizará la medida y el pago de un volumen de relleno, hasta que el Contratista haya completado, a satisfacción de la UPES-FOPAE y en todo de acuerdo con las Especificaciones, los siguientes trabajos que se relacionan con algunas partes de la obra:

- Suministro de muestras y ejecución de los ensayos a cargo del Contratista y cumplimiento de los requisitos de compactación establecidos en este Capítulo.

- Limpieza, terminación de las superficies, cargue y transporte del material sobrante de los rellenos, hasta las zonas de botadero o de depósito aprobadas por la UPES-FOPAE.

4.7.3 Medida

La medida para el pago de cada uno de los tipos de relleno será el volumen en metros cúbicos (m^3) medido en el sitio y comprendido entre las líneas y cotas de excavación mostradas en los planos o indicadas por la UPES-FOPAE y las líneas y cotas finales de relleno indicadas en los planos o establecidas por la UPES-FOPAE.

4.7.4 Pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de los rellenos estipulados en esta Especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

4.7.5 Ítems de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes Ítems:

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
4.	Rellenos	
4.1	Relleno Tipo 2	m^3
4.2	Relleno Tipo 3	m^3
4.3	Relleno Tipo 7	m^3

CAPÍTULO 5

CONCRETOS

5.1	ALCANCE	1
5.2	GENERALIDADES	1
5.2.1	Concreto de Centrales de Mezclas	1
5.2.2	Códigos	2
5.2.3	Diseño de las Mezclas de Concreto	3
5.2.4	Ensayos de Resistencia del Concreto	3
5.2.5	Proporciones de las Mezclas de Concreto	5
5.3	MATERIALES	7
5.3.1	Generalidades	7
5.3.2	Cemento	8
5.3.3.	Agua	8
5.3.4	Agregados	8
5.4	DOSIFICACIÓN	11
5.5	MEZCLA	12
5.5.1	Mezcladoras	12
5.5.2	Muestreo y Ensayos	12
5.5.3	Operación de Mezclado	12
5.6	FORMALETAS	13
5.7	JUNTAS EN EL CONCRETO	16
5.7.1	Generalidades	16
5.7.2	Juntas de Construcción	17
5.7.3	Juntas de Contracción	18
5.7.4	Juntas de Dilatación	18
5.7.5	Adhesivos para Unión	18
5.8	REPARACIÓN PARA LA COLOCACIÓN	19
5.9	TRANSPORTE	20
5.10	COLOCACIÓN	20
5.10.1	Generalidades	20
5.10.2	Consolidación del Concreto	21
5.11	REMOXIÓN DE ENCOFRADOS	22
5.12	CURADO DEL CONCRETO	23

5.12.1	Generalidades	23
5.12.2	Curado con Agua	23
5.12.3	Curado con Membrana	24
5.13	TOLERANCIAS	24
5.13.1	Tolerancias Generales	25
5.14	ACABADOS	26
5.1.4.1	Generalidades	26
5.15	REPARACIÓN DEL CONCRETO DETERIORADO O DEFECTUOSO	26
5.15.1	Generalidades	26
5.15.2	Materiales para la Reparación del Concreto	27
5.16	PREFABRICADOS DE CONCRETO	27
5.16.1	Generalidades	27
5.16.2	Almacenamiento y Colocación	27
5.16.3	Acabado	28
5.17	CONCRETO PARA PAVIMENTOS	28
5.17.1	Generalidades	28
5.17.2	Resistencia del Concreto	28
5.17.3	Ensayos	28
5.17.4	Juntas	29
5.17.5	Refuerzo	29
5.18	SELLOS PARA JUNTAS	29
5.18.1	Alcance	29
5.18.2	Sellos de Acero	29
5.18.3	Sellos de Polivinilo	30
5.18.4	Instalación de Sellos	30
5.18.5	Material Llenante de Juntas de Concreto	30
5.19	MORTEROS	31
5.19.1	Protección con Mortero para Cortes Verticales	31
5.19.2	Mortero sin Contracción para Rellenos de Nivelación	31
5.20	ASPECTOS AMBIENTALES	31
5.21	MEDIDA Y PAGO	32
5.21.1	Generalidades	32
5.21.2	Requisitos para Medida y Pago	33
5.21.3	Medida	34

5.21.4	Pago	35
5.21.5	Incumplimiento de las Especificaciones	35
5.21.6	Ítems de Pago	36

CAPÍTULO 5

CONCRETO

5.1 ALCANCE

Este capítulo cubre los requisitos referentes a materiales, preparación, formaletas, transporte, colocación, fraguado, acabado y reparación de todo el concreto que se va a usar en la construcción de las estructuras permanentes requeridas para la obra, y establece las normas para medida y pago de todas las construcciones de concreto entre las cuales se incluyen:

- Construcción de cajas para cámaras de quiebre
- Construcción de andenes, sardineles y pavimento rígido.
- Construcción de todo tipo de estructuras de concreto de acuerdo con los detalles mostrados en los planos o lo indicado por la UPES-FOPAE.

El Contratista deberá suministrar e instalar en todas las estructuras las partes metálicas que han de quedar embebidas, según se muestran en los planos o las que ordene la UPES-FOPAE.

5.2 GENERALIDADES

5.2.1 Concreto de Centrales de Mezclas

En la construcción de las obras de concreto podrán usarse concretos provenientes de una central de mezclas de reconocido prestigio y cumplimiento que previamente haya sido aprobada por la UPES-FOPAE. Los concretos suministrados por centrales de mezclas deberán cumplir con todas las especificaciones prescritas en este Capítulo. Dentro de una misma estructura no se permitirá emplear concretos provenientes de diferentes centrales de mezclas, ni utilizar cemento de marcas distintas.

5.2.2 Códigos

A menos que se especifique algo diferente, los materiales, dosificación, mezcla, transporte, colocación y curado; los ensayos de resistencia y durabilidad; las formaletas, juntas, refuerzos y en general, todo lo relacionado con la elaboración y colocación de Concreto simple, ciclópeo o reforzado, debe cumplir con los requisitos y las especificaciones, normas e indicaciones contenidas en las últimas revisiones del Código Colombiano de Construcciones Sismoresistentes (Decreto ley 1400), o su versión actualizada de las Normas ICONTEC, del "AMERICAN CONCRETE INSTITUTE" (ACI), de la "AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS" (ASTM), y del "CONCRETE MANUAL" publicada por el UNITED STATES BUREAU OF RECLAMATION; tienen especial pertinencia los siguientes códigos del ACI: ACI 211, ACI 214, ACI 301, ACI 304, ACI 315, ACI 316, ACI 318, ACI 325, ACI 347 y ACI 350.

Todos los materiales y métodos de preparación y colocación del concreto estarán sujetos a la aprobación de la UPES-FOPAE. Antes de iniciar la construcción el Contratista deberá presentar para la aprobación de la UPES-FOPAE las muestras de los materiales, el diseño de las mezclas, los certificados sobre productos elaborados, los detalles y toda la información relacionada con la elaboración y colocación del concreto que solicite la UPES-FOPAE.

A menos que se especifique algo diferente, los ensayos de los materiales empleados en la preparación del concreto, así como los ensayos del concreto preparado, serán llevados a cabo por la UPES-FOPAE, y por cuenta de la misma. Sin embargo, el Contratista deberá suministrar, curar, almacenar y transportar sin costo alguno para la UPES-FOPAE, todas las muestras que ésta requiera para llevar a cabo tales ensayos. La UPES-FOPAE suministrará al Contratista copias de los resultados de los ensayos realizados, si éste los solicitare.

Si por considerarlo conveniente, UPES-FOPAE decide que bajo su control y en laboratorios previamente aprobados por ella, el Contratista efectúe los ensayos anteriormente citados, pagará al Contratista el valor básico de los ensayos a los valores vigentes en la fecha de las pruebas, determinados por la Sociedad Colombiana de Ingenieros y de conformidad con el Artículo 5 de la ley 80 de 1993. Si alguno de los ensayos no se encuentra en las tarifas anteriores, el valor básico será su costo real.

En el caso que los ensayos se ejecuten en un laboratorio particular, previa aprobación por parte de la UPES-FOPAE se reembolsará al Contratista el valor básico de los ensayos, más un diez por ciento (10%) para cubrir la administración y utilidad del Contratista.

El Contratista entregará a la UPES-FOPAE los resultados de los ensayos en original y copia.

5.2.3 Diseño de las Mezclas de Concreto

La responsabilidad del diseño de las mezclas de concreto que se usen en la obra dependerá por completo del Contratista y se hará para cada clase de concreto solicitado en estas especificaciones y con los materiales que haya aceptado la UPES-FOPAE con base en ensayos previos de laboratorio. Sin embargo, todos los diseños de mezclas, sus modificaciones y revisiones deberán ser sometidas a la aprobación previa de la UPES-FOPAE. Por cada diseño de mezcla que se someta a aprobación o cuando la UPES-FOPAE lo requiera, el Contratista deberá suministrar, por su cuenta, muestras de las mezclas diseñadas que representen con la mayor aproximación posible, la calidad del concreto que habrá de utilizarse en la obra. La aprobación del diseño de las mezclas por parte de la UPES-FOPAE, no exime al Contratista de la responsabilidad de preparar y colocar el concreto de acuerdo con las normas especificadas.

5.2.4 Ensayos de Resistencia del Concreto

Los ensayos de resistencia a la compresión, a que se sometan las muestras suministradas por el contratista, serán realizados por la UPES-FOPAE o por el Contratista si así lo decide aquella, con los siguientes propósitos:

1. Evaluar la calidad de las mezclas de concreto diseñadas por el Contratista, para aprobarlas o indicar las modificaciones que se requieran.
2. Establecer un criterio que permita la aceptación del concreto colocado en la obra.

Para los anteriores propósitos se efectuarán los siguientes ensayos:

5.2.4.1 Consistencia

La consistencia del concreto será determinada por medio de ensayos de asentamiento y de acuerdo con los requisitos establecidos en la Norma ASTM C-143. El asentamiento del concreto no deberá exceder de cinco centímetros, excepto en concreto bombeado, para el cual se permitirán asentamientos hasta de 10 centímetros; a menos que se indique lo contrario, la máxima relación agua/cemento permisible en la elaboración de concretos será de 0.50, para concreto con $f'c$ mayor a 210 kg/cm².

5.2.4.2 Compresión

Antes de iniciar la etapa de construcción de estructuras, se hará una serie de ensayos a los concretos preparados según el diseño que se haya hecho para las diferentes clases de concreto, tomando ocho (8) cilindros de prueba de cada clase. Estos cilindros se someterán a ensayos de compresión que se harán a los siete, catorce y veintiocho días de tomadas las muestras en juegos de dos cilindros cada vez, quedando dos de ellos para verificaciones futuras si es el caso. Las pruebas se harán de acuerdo a las Normas ICONTEC 673 y 1377 para cada clase de concreto hasta que se obtengan resultados aceptables.

Durante la operación de vaciado del concreto se tomarán muestras para ensayo a la compresión, para lo cual el Contratista deberá suministrar las camisas (moldes cilíndricos de 6 X 12 pulgadas) necesarias por cada día de mezcla para cada clase de concreto colocado.

Las muestras se tomarán de la mezcla que indique la UPES-FOPAE. Cada muestra constará de ocho cilindros y se tomará no menos de una por cada día de mezcla, ni menos de una muestra por cada 40 m³ de concreto mezclado en obra. Si el concreto es proveniente de una central de mezclas, se tomará un par de cilindros por cada Mixer que llegue a la obra, con un mínimo de una muestra diaria según lo indicado anteriormente.

El Contratista tomará las muestras y curará los cilindros. Los cilindros de prueba serán tomados y curados de acuerdo con las Normas ICONTEC 454 y 550 respectivamente y el ensayo se hará de acuerdo con la norma ICONTEC 673.

Los cilindros se ensayarán a los 28 días de tomados, pero podrán ser ensayados a los 7 y 14 días siempre que esté perfectamente establecida la relación entre la resistencia a los 7, 14 y 28 días. El resultado del ensayo será el promedio que resulte de los cilindros ensayados, descartando los de las muestras que hayan sido tomadas o ensayadas defectuosamente.

Si existe alguna duda sobre la calidad del concreto en la estructura, la UPES-FOPAE podrá exigir ensayos adicionales a costa del Contratista, de acuerdo con la Norma ACI 318, Sección 20.1, o ensayos de compresión a muestras tomadas de la estructura por rotación con recobro de núcleo (Norma ASTM C 42).

La UPES-FOPAE podrá efectuar el ensayo de resistencia en cilindros curados bajo condiciones de campo, con el objeto de comprobar la bondad del curado y de la protección del hormigón en la estructura.

Los procedimientos de protección y curado del hormigón deben mejorarse cuando las resistencias de los cilindros curados bajo condiciones de campo, a la edad especificada para medir f'_c , sea menor del 85% de la resistencia en cilindros curados en el laboratorio.

La evaluación de estos ensayos se hará de acuerdo con las normas ICONTEC 673.

5.2.5 Proporciones de las Mezclas de Concreto

5.2.5.1 Composición

El concreto estará compuesto por cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y aditivos aprobados, bien mezclados, hasta obtener la consistencia especificada. En general, las proporciones de los ingredientes del concreto se establecerán con el criterio de producir un concreto que tenga adecuada plasticidad, resistencia, densidad, impermeabilidad, durabilidad, textura superficial, apariencia y buen acabado, sin necesidad de usar una excesiva cantidad de cemento.

El Contratista preparará las diferentes clases de concreto que se requieran, de acuerdo con lo especificado en la Tabla 5.1, además de cualesquiera otras mezclas que ordene la UPES-FOPAE.

TABLA 5.1
CLASES DE CONCRETO

Clase	Resistencia de Diseño a los 28 días - f _c		Tamaño Máximo de agregados	
	Kilogramos por centímetro cuadrado	Libras por pulgada cuadrada	Milímetros	Pulgadas
AA	350	5.000	19	¾
AB	315	4.500	19	¾
AC	280	4.000	19	¾
AC-1	280	4.000	38	1½
AD	245	3.500	19	¾
B	210	3.000	19	¾
C	210	3.000	38	1 1/2
D	175	2.500	38	1 1/2
E	140	2.000	38	1 1/2
F	105 (Pobre)	1.500	38	1 1/2
G	Ciclópeo			

El concreto ciclópeo (Clase G) consistirá en una mezcla de piedras grandes y concreto Clase D, en una relación de 40% de piedra y 60% de concreto simple y se usará donde lo indiquen los planos o lo ordene la UPES-FOPAE. Las piedras para este concreto ciclópeo deberán ser de 15 a 30 centímetros (media zonga), de calidad aprobada, sólidas y libres de segregaciones, fracturas, grietas y otros defectos estructurales o imperfecciones. Las piedras deberán estar exentas de superficies redondeadas o meteorizadas. Todas las piedras meteorizadas serán rechazadas. Las piedras deberán mantenerse libres de polvo, aceite o de cualquier otra impureza que pueda afectar su adherencia con el concreto.

Las piedras se colocarán cuidadosamente, sin dejarlas caer ni arrojarlas para evitar que se ocasionen daños a las formaletas o a la mampostería adyacente. Todas las piedras deberán lavarse y saturarse con agua antes de su colocación. El volumen total de las piedras no deberá ser mayor de un tercio del volumen total de la parte de la obra en que sean colocadas. Deberán tomarse las precauciones necesarias para asegurar que cada piedra quede rodeada de una capa de concreto de 15 centímetros de espesor mínimo.

5.2.5.2 Resistencia

El criterio de resistencia para el concreto a los 28 días se basará en que por lo menos un 80 por ciento de los ensayos de resistencia a la compresión para cada clase de concreto que se haya colocado, den una resistencia igual o superior a la resistencia especificada.

La evaluación de estos ensayos se hará de acuerdo con las normas ICONTEC 673.

5.2.5.3 Tamaño Máximo del Agregado

Sin limitar en ninguna forma el derecho que tiene la UPES-FOPAE de especificar el tamaño del agregado que deberá usarse en cualquier parte de la obra, se estima que los tamaños máximos del agregado no excederán los tamaños estipulados en la Tabla 5.1.

5.2.5.4 Consistencia

La cantidad de agua que se use en el concreto deberá ser la mínima necesaria para obtener una consistencia tal que el concreto pueda colocarse fácilmente en la posición que se requiera y que cuando se someta a la vibración adecuada fluya alrededor del acero de refuerzo. La cantidad de agua libre que se añada a la mezcla será regulada por el Contratista, con el fin de compensar cualquier variación en el contenido de agua de los agregados a medida que éstos entran a la mezcladora. En ningún caso podrá

aumentarse la relación agua/cemento aprobada por la UPES-FOPAE. No se permitirá la adición de agua para contrarrestar el fraguado inicial del concreto que hubiera podido presentarse antes de su colocación; este concreto endurecido no deberá utilizarse en ninguna parte de las obras aquí contempladas y deberá ser removido y transportado a las zonas de desecho aprobadas por la UPES-FOPAE, por y a cuenta del Contratista.

5.3 MATERIALES

5.3.1 Generalidades

El Contratista suministrará todos los materiales que se requieran en la elaboración del concreto, según se especifica más adelante, y notificará a la UPES-FOPAE, con 30 días de anticipación, en cuanto al uso de cualquier material en las mezclas de concreto. No deberá efectuarse ningún cambio respecto de la fuente de los materiales o de las características de los mismos, sin que medie la aprobación previa y por escrito de la UPES-FOPAE.

Cuando cualquier material, por cualquier razón, se haya deteriorado, dañado o contaminado y, en opinión de la UPES-FOPAE no deba usarse en la elaboración de ninguna clase de concreto, ese material deberá ser removido, retirado y reemplazado por y a cuenta del Contratista.

5.3.2 Cemento

Todo el cemento que se use en la preparación del concreto deberá ser de buena calidad, procedente de una fábrica aprobada por la UPES-FOPAE y deberá cumplir con los requisitos para el cemento Portland Tipo I, según las designaciones ICONTEC 321 y 121.

5.3.3 Agua

El agua que se vaya a usar en las mezclas de concreto deberá someterse a la aprobación de la UPES-FOPAE y deberá ser limpia, fresca y estar exenta de impurezas, tales como aceite, ácido, álcalis, cloro, sales, sedimentos, materia orgánica y otras sustancias perjudiciales.

5.3.4 Agregados

5.3.4.1 Generalidades

El empleo de los agregados para el concreto y el mortero de las fuentes de arena y grava aprobadas por la UPES-FOPAE no significa una aprobación tácita por parte de la UPES-FOPAE de todos los materiales que se obtengan de las respectivas fuentes. El Contratista será responsable por la producción de agregados de la calidad especificada en esta sección, para la elaboración del concreto.

Por lo menos 30 días antes de que se inicie la explotación de los materiales para la producción de los agregados, el Contratista deberá notificar a la UPES-FOPAE acerca del sitio del cual se propone obtener dichos materiales, y deberá suministrar y transportar las muestras requeridas por la UPES-FOPAE para que ésta pueda determinar si los materiales propuestos son adecuados para la producción de agregados para concreto y para que apruebe su uso en el caso de que lo sean.

Toda fuente de material aprobada por la UPES-FOPAE para la producción de agregados para el concreto deberá explotarse de tal manera que permita producir agregados cuyas características estén de acuerdo con las normas establecidas en estas especificaciones.

Por lo menos 30 días antes de que el Contratista inicie la colocación del concreto, éste deberá someter a la aprobación de la UPES-FOPAE muestras representativas de cada uno de los agregados que se propone utilizar. El suministro de estas muestras no será objeto de pago adicional.

La UPES-FOPAE hará los ensayos y demás investigaciones que sean necesarias para determinar, de acuerdo con las normas de la ASTM, si la fuente propuesta permite producir agregados que cumplan esas especificaciones.

El agregado se someterá a ensayos de peso específico, absorción, abrasión en la máquina de Los Angeles, inalterabilidad en términos de sulfato de magnesio y de sulfato de sodio, reacción álcali-agregado, impurezas orgánicas, y cualesquiera otros ensayos que se requieran para demostrar que los materiales propuestos son adecuados para producir un concreto de calidad aceptable.

Si la UPES-FOPAE decide autorizar al Contratista para efectuar los ensayos anteriores, se aplicará lo establecido en la sección "Generalidades - Códigos" de este capítulo.

5.3.4.2 Agregado Fino

Por agregado fino deberá entenderse aquel cuyo tamaño máximo sea igual a 4.8 mm. El agregado fino deberá ser arena natural, arena elaborada, o una combinación de

arenas naturales y elaboradas. La arena consistirá en partículas duras, fuertes, durables y limpias; deberá estar bien lavada, tamizada, clasificada y mezclada, según se requiera para producir un agregado fino aceptable que cumpla con los requisitos establecidos en la Norma ASTM C-33.

5.3.4.3 Agregado Grueso

Por agregado grueso deberá entenderse aquel agregado bien gradado compuesto de partículas entre 4.8 mm y el tamaño máximo permitido por la Tabla 5.1 o cualquier tamaño o grupo de tamaños entre estos límites. El agregado grueso consistirá en partículas duras, fuertes, durables y limpias, obtenidas de grava natural o triturado o de una combinación de ambas, y deberá estar exento de partículas alargadas o blandas, materia orgánica y otras sustancias perjudiciales.

El agregado grueso deberá ser tamizado, lavado, clasificado y sometido a los procesos que se requieran para obtener un material aceptable; este agregado se suministrará y almacenará en dos grupos de tamaños, los cuales deberán estar dentro de los límites especificados en la Tabla 5.2.

TABLA 5.2

Tamaño del Matiz (US. Std.) Malla Cuadrada	Malla Cuadrada Orificios del Tamiz Milímetros	GRUPOS POR TAMAÑOS (mm) Porcentajes en Peso que Pasa por los tamices Individuales	
		4.8 a 19	19 a 38
2"	51	--	100
1 1/2"	38	--	90 - 100
1"	25	100	20 - 55
3/4"	19	90 - 100	0 - 15
3/8"	10	20 - 55	0 - 5
No. 4	4.8	0 - 10	--

5.3.4.4 Aditivos

El Contratista podrá usar cualquier producto aprobado, siempre y cuando cumpla con los requisitos de estas especificaciones.

A menos que el producto propuesto tenga antecedentes de reconocida eficacia, el Contratista deberá suministrar una muestra de cinco kilogramos para ensayos. El

Contratista deberá suministrar también datos certificados sobre ensayos en los que se indiquen los resultados del uso de los aditivos y su efecto en la resistencia de concreto con edades hasta de un año, y con gamas de temperatura inicial entre 10 y 32 grados centígrados. La aceptación previa de los aditivos no eximirá al Contratista de la responsabilidad de suministrar productos que cumplan con los requisitos especificados. Los aditivos que se suministren durante la construcción deberán tener las mismas características que aquellos que se suministraron junto con la cotización.

El costo de las operaciones de medida, mezcla y aplicación de los aditivos deberá incluirse en el precio unitario cotizado para el concreto.

Al Contratista se le reembolsará el valor de los aditivos que ordene la UPES-FOPAE al precio real de suministro en el sitio donde éstos se utilicen, con excepción de los impermeabilizantes para concretos en contacto con agua, los cuales se pagarán de acuerdo con lo establecido en la sección "Medida y pago" de este capítulo.

No se hará ningún pago separado por aditivos que el Contratista use para su propia conveniencia, sin que hayan sido requeridos por la UPES-FOPAE, aunque ésta haya aprobado el uso de tales aditivos.

5.4 DOSIFICACIÓN

El Contratista suministrará, operará y mantendrá el equipo adecuado aprobado por la UPES-FOPAE para la dosificación del concreto.

Las cantidades de cemento, arena, agregado y los aditivos en polvo que se requieran para cada una de las dosificaciones del concreto se determinarán por peso, y la cantidad de agua y de aditivos líquidos se determinará por peso o en medidas volumétricas. El Contratista deberá regular los pesos de las dosificaciones según se requiera para mantener el asentamiento y peso unitario del concreto dentro de los límites requeridos por la UPES-FOPAE.

El contenido de agua de los agregados fino y grueso en el momento de la dosificación, no deberá exceder de 8% y 2%, respectivamente.

Se ajustarán o cambiarán las proporciones de mezcla de concreto, según lo requiera la UPES-FOPAE, y se compensará cualquier variación en el contenido de agua del agregado.

Las variaciones en el suministro y peso no excederán los límites especificados en la Tabla 5.3.

TABLA 5.3

VARIACION PERMISIBLE EN LOS PESOS DE LOS MATERIALES

Material	Variación Permisible
Agua, cemento y aditivos	± 1%
Agregado Fino	± 2%
Agregado Grueso	± 2%

La exactitud del equipo de pesaje deberá mantenerse dentro de 0.5% en todo el rango de uso.

Los aditivos se colocarán en la mezcladora de acuerdo con las recomendaciones del suministrador y las instrucciones de la UPES-FOPAE.

5.5 MEZCLA

5.5.1 Mezcladoras

Las mezcladoras serán del tipo y tamaño adecuados para producir un concreto que tenga composición y consistencia uniforme al final de cada ciclo de mezclado. Cada mezcladora deberá estar diseñada en forma tal que los materiales de cada cochada entren sin que haya pérdida y que el descargue del concreto ya mezclado se realice perfecta y libremente en tolvas húmedas o en cualesquiera otros recipientes aprobados por la UPES-FOPAE.

A menos que la UPES-FOPAE permita algo diferente, el concreto debe mezclarse por medios mecánicos en plantas centrales y en mezcladoras diseñadas para cochadas mínimas de 0.35 metros cúbicos de capacidad. Las mezcladoras no deberán sobrecargarse.

5.5.2 Muestreo y Ensayos

El concreto no se considerará de composición y consistencia uniformes y aceptables a menos que los resultados de los ensayos realizados en dos muestras tomadas en los puntos correspondientes a 1/4 y 3/4 de una cochada en el momento en que ésta sale de la mezcladora, se encuentren dentro de los siguientes límites :

1. El peso unitario del mortero de cada muestra no deberá variar en más de 0.8% del promedio del peso del mortero en las dos muestras.
2. El porcentaje en peso del agregado retenido en el tamiz No. 4, para cada muestra, no deberá variar en más de 5% con respecto al promedio de los porcentajes en peso del agregado en las dos muestras.
3. La diferencia en el asentamiento de las muestras no deberá exceder de 2.5 centímetros.

5.5.3 Operación de Mezclado

Los materiales para cada cochada del concreto deberán depositarse simultáneamente en la mezcladora, a excepción del agua, que se verterá primero y que se dejará fluir continuamente mientras los materiales sólidos entren a la mezcladora, y que continuará fluyendo por un corto período adicional después de que los últimos materiales sólidos hayan entrado a la mezcladora. Todos los materiales, incluyendo el agua, deberán entrar en la mezcladora durante un período que no sea superior al 25% del tiempo total de mezclado.

Cuando se añadan aditivos, estos deben entrar en la mezcladora simultáneamente con el agua de mezcla. En caso de utilizar aditivos inclusores de aire con el fin de impermeabilizar integralmente los concretos, se deben diluir previamente en el agua de acuerdo con las indicaciones de la UPES-FOPAE y luego si pueden entrar en la mezcladora simultáneamente con el agua de la mezcla.

En las mezcladoras de hasta 0.75 metros cúbicos de capacidad, la operación de mezclado deberá continuar durante un período mínimo de sesenta segundos después de que todos los materiales, incluyendo el agua, hayan entrado a la mezcladora. En las mezcladoras de mayor capacidad, este tiempo mínimo deberá aumentarse en 20 segundos por cada 0.50 metros cúbicos adicionales de capacidad, o proporcionalmente para fracciones de 0.5 metros cúbicos. La UPES-FOPAE se reservará el derecho de aumentar el tiempo de mezcla si las operaciones de mezclado no permiten producir un concreto que tenga una composición y consistencia uniformes, de acuerdo con estas especificaciones. En ningún caso el tiempo de mezcla deberá ser superior a tres veces el tiempo mínimo de mezcla especificado y no se permitirá mezclado excesivo que requiera la adición de agua para mantener la consistencia requerida.

Las mezcladoras deberán estar diseñadas en tal forma que la operación de mezclado pueda interrumpirse y reanudarse con capacidad completa de materiales. Cada cochada deberá descargarse completamente de la mezcladora antes de proceder al mezclado de la siguiente.

La primera cochada de los materiales colocados en la mezcladora al iniciar cada operación de mezclado, deberá contener un exceso de cemento, arena y agua para revestir el interior del tambor y sin que se reduzca el contenido del mortero requerido para la mezcla.

Cada mezcladora deberá limpiarse después de cada período de operación continua y deberá mantenerse en condiciones que no perjudiquen la operación del mezclado.

5.6 FORMALETAS

El Contratista suministrará e instalará todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por la UPES-FOPAE. Las formaletas deberán instalarse y mantenerse dentro de los límites indicados en los planos con el fin de asegurar que el concreto permanezca dentro de dichos límites. El concreto que exceda los límites establecidos deberá ser corregido o demolido y reemplazado por y a cuenta del Contratista.

Por lo menos 30 días antes de iniciar la construcción de las formaletas para cualquier estructura, el Contratista deberá someter a la aprobación de la UPES-FOPAE, planos que muestren los detalles de las formaletas propuestas y los métodos de soporte de las mismas. La aprobación por parte de la UPES-FOPAE no eximirá al Contratista de su responsabilidad respecto de la seguridad y calidad de la obra.

Las formaletas y la obra falsa deberán ser lo suficientemente fuertes para soportar todas las cargas a que vayan a estar sujetas, incluyendo las cargas producidas por la colocación y vibración del concreto. Todas las formaletas y obras falsas deberán ser suficientemente herméticas para impedir pérdidas del mortero del concreto. Dichas formaletas y andamios deberán permanecer rígidamente en sus posiciones desde el momento en que se comience el vaciado del concreto hasta cuando éste haya fraguado lo suficiente para sostenerse por sí mismo.

Las formaletas se construirán en tal forma que las superficies del concreto terminado sean de textura y color uniforme y de acuerdo con la clase de acabado que se especifique en la Sección "Acabados" de este Capítulo.

A menos que se especifique algo diferente, se colocarán boceses de dos por dos centímetros en las esquinas de las formaletas, con el fin de obtener bordes biselados en las superficies expuestas permanentemente. Los ángulos y bordes internos de tales superficies no requerirán boceses a menos que éstos se indiquen en los planos.

Los límites de tolerancia para el concreto, especificados en la Sección correspondiente a "Tolerancias" de este Capítulo y las irregularidades de las superficies permitidas en la Sección "Acabados", no constituyen límites para la construcción de formaletas o límites dentro de los cuales se puedan utilizar formaletas defectuosas. Las tolerancias se establecen únicamente para tener en cuenta irregularidades que pasen inadvertidas o

que sean poco frecuentes. Se prohibirán los procedimientos y materiales que, en opinión de la UPES-FOPAE den origen a irregularidades que puedan evitarse, aunque ellas estén dentro de los límites especificados.

Las formaletas deberán diseñarse de tal manera que permitan depositar el concreto en su posición final y que la inspección, revisión y limpieza del concreto puedan cumplirse sin demora. El Contratista deberá proveer ventanas con bisagras, o secciones removibles en las formaletas, para facilitar la inspección requerida; dichas ventanas y secciones deberán estar perfectamente enmarcadas y ajustadas para que coincidan con las líneas y pendientes mostradas en los planos.

Los elementos metálicos embebidos que se utilicen para sostener las formaletas, deberán permanecer embebidos y estar localizados a una distancia no menor de cinco centímetros de cualquier superficie que esté expuesta al agua y de 2.5 centímetros de cualquiera otra superficie, pero dicha separación no deberá ser menor de dos veces el diámetro del amarre.

Los huecos que dejen los sujetadores removibles embebidos en los extremos de los amarres, deberán ser regulares y de tal forma que permitan el escariado; estos huecos deberán llenarse con relleno seco (Drypack) como se especifica en la Sección "Reparación del concreto deteriorado o defectuoso". No se permitirá el uso de alambres o sujetadores de resorte, y si se usan travesaños de madera, éstos no deberán estropear o deformar la formaleta y deberán removerse antes de que los cubra la superficie libre del concreto.

Los materiales empleados para fabricar las formaletas de madera y las formaletas metálicas, deberán ser como se especifica en la Tabla 5.4.

TABLA 5.4

MATERIALES PARA FORMALETAS

Acabado de la Superficie Encofrada	Formaletas de Madera	Formaletas Metálicas
F 1	Entablado de madera común de buena calidad.	Se permitirán láminas o recubrimiento de acero
F 2	Entablado para construcción de superficie o madera Laminada	Se permitirán láminas de acero. No se permitirá recubrimiento de acero, a menos que lo apruebe la UPES-FOPAE.
F 3	Madera de listón machihembrado o madera laminada	No se permitirán láminas de acero, ni recubrimiento de acero.

Las láminas de acero indicadas en la Tabla 5.4 se refieren a platinas de acero que no tengan soportes de madera. El recubrimiento de acero indicado en la Tabla anterior se refiere a láminas delgadas de acero soportadas por un respaldo de tablas de madera.

En el momento de la colocación del concreto, las superficies de las formaletas deberán estar libres de mortero, lechada o cualesquiera otras sustancias extrañas que puedan contaminar el concreto o que no permitan obtener los acabados especificados para las superficies. Antes de colocar el concreto, las superficies de las formaletas deberán cubrirse con una capa de aceite comercial, o de un producto especial que evite la adherencia y que no manche la superficie del concreto. Deberá tenerse especial cuidado en no dejar que el aceite o el producto penetre en el concreto que vaya a estar en contacto con una nueva colada.

A menos que se indique algo diferente, una misma formaleta sólo podrá usarse de nuevo después de que haya sido sometida a limpieza y reparación adecuadas, y siempre y cuando la UPES-FOPAE considere que dicha formaleta permitirá obtener los acabados requeridos para el concreto. No se permitirá reparar con láminas metálicas las formaletas de madera.

En todas las juntas de construcción se deberán fijar listones de madera de un tamaño mínimo de cinco por cinco centímetros en la superficie interna de las formaletas, con el fin de obtener una junta uniforme en la superficie expuesta del concreto así como un listón triangular de 2 x 2 cm marcando la junta. Durante la colocación, la superficie de la mezcla deberá quedar ligeramente por encima de la superficie inferior de dichos listones en forma que se obtenga un borde liso en la cara expuesta del concreto.

Cuando las superficies del concreto vayan a recibir el acabado F3, según se especifica en la Sección de "Acabados" de este Capítulo, las formaletas deberán colocarse en tal forma que las marcas de las juntas queden alineadas horizontal y verticalmente. Las formaletas que se usen para cada una de las superficies que vayan a recibir dicho acabado deberán ser del mismo tipo.

El Contratista deberá usar formaletas para las superficies del concreto cuyas pendientes sean superiores a 15 grados respecto de la horizontal. Para las superficies con pendientes entre 15 y 30 grados, estas formaletas serán elementos prefabricados de fácil remoción. Una vez que el concreto haya fraguado lo suficiente, en forma que no haya posibilidad de corrimiento del mismo, se retirarán las formaletas y se aplicarán los acabados que se especifican en la Sección "Acabados" para superficies no formaleteadas.

5.7 JUNTAS EN EL CONCRETO

5.7.1 Generalidades

Se dejarán juntas de construcción, contracción y dilatación en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique la UPES-FOPAE. El Contratista no deberá introducir juntas adicionales o modificar el diseño o la localización de las juntas mostradas en los planos o aprobadas por la UPES-FOPAE, sin la previa aprobación por escrito de ésta última. En las superficies expuestas, las juntas serán horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se indique algo diferente.

El concreto en las superficies de las juntas deberá permanecer inalterado durante los primeros días después de su colocación, y no se permitirá el tráfico de equipos sobre el nuevo concreto hasta tanto éste haya endurecido lo suficiente para que dicho tráfico pueda realizarse sin causar daño alguno. Se dejarán llaves en las juntas de acuerdo con lo indicado en los planos o lo requerido por la UPES-FOPAE.

No se permitirán en ningún caso juntas frías. En el caso que el equipo sufra daños o que, por cualquiera otra razón, se interrumpa la colocación continua de la mezcla, el Contratista deberá consolidar el concreto mientras se encuentre en estado plástico y conformar una superficie con pendiente uniforme y estable. Si las operaciones no se reanudan dentro de un período de una hora después de dicha interrupción, se deberá suspender la colocación de concreto a menos que la UPES-FOPAE indique algo diferente, hasta cuando el concreto haya fraguado lo suficiente para que su superficie pueda convertirse en una junta de construcción, según se indica en el Artículo "Juntas de Construcción". Antes de reanudar la colocación de la mezcla, la superficie del concreto deberá prepararse y tratarse según se especifica para juntas de construcción en el Artículo "Preparación para la colocación" de este Capítulo.

5.7.2 Juntas de Construcción

Se denominan juntas de construcción a las superficies sobre o contra las cuales se coloque concreto y a las cuales debe adherirse el nuevo concreto y que han llegado a adquirir un grado de rigidez tal que el nuevo concreto no puede incorporarse monolíticamente al concreto anterior.

Además de las juntas de construcción mostradas en los planos, el Contratista someterá a la aprobación de la UPES-FOPAE, la localización de las demás juntas de construcción con base en el programa de vaciado del concreto.

Para evitar bordes en ángulo agudo, las juntas de construcción horizontales que se intercepten con superficies inclinadas expuestas deberán inclinarse por lo menos 15 centímetros antes de las superficies expuestas, de manera que el ángulo formado por la junta y la superficie expuesta no sea inferior a 50 grados.

Antes de colocar concreto nuevo sobre o contra una junta de construcción, la superficie de la junta deberá limpiarse y tratarse de acuerdo con lo especificado en la Sección "Preparación para la colocación" de este Capítulo.

Cuando así se indique en los planos o lo determine la UPES-FOPAE, en las juntas de construcción se colocará un sello de cinta de PVC.

En los sitios donde lo indiquen los planos para las dobelas o espigos para la transmisión de esfuerzos, la porción de varillas que debe moverse dentro del concreto deberá forrarse con manguera de polietileno que garantice la no adherencia del refuerzo y el concreto.

El diámetro y la longitud serán indicados en los planos.

5.7.3 Juntas de Contracción

Las juntas de contracción mostradas en los planos se construirán encofrando el concreto en uno de los lados de la junta y permitiendo que éste fragüe antes de colocar el concreto en el lado adyacente de la misma junta. A menos que las juntas de contracción vayan a ser inyectadas con lechada, la superficie del concreto en uno de los lados de la junta deberá recibir una capa de material adecuado que evite la adherencia antes de colocar el concreto en el lado adyacente de la junta.

5.7.4 Juntas de Dilatación

Las juntas de dilatación con llenante deberán construirse de acuerdo con lo indicado en los planos u ordenado por la UPES-FOPAE. Cuando las juntas de dilatación se construyan para obtener superficies que se deslicen una contra otra, se deberá aplicar a una de dichas superficies una capa de material plástico que evite la adherencia.

5.7.5 Adhesivos para Unión de concreto de Segunda y Tercera Etapa

Para lograr una satisfactoria adherencia entre el concreto endurecido de los elementos estructurales y el concreto fresco de la segunda y tercera etapa se aplicará un adhesivo epóxico similar al Sikadur-32 Primer, siguiendo las instrucciones del fabricante.

La aplicación de este adhesivo se efectuará en los sitios indicados en los planos o por la UPES-FOPAE.

5.8 PREPARACIÓN PARA LA COLOCACIÓN

Por lo menos cuarenta y ocho horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Contratista deberá notificar por escrito a la UPES-FOPAE el sitio donde proyecta realizar la colocación del concreto con el fin de darle suficiente tiempo para verificar y aprobar dicha colocación. No se podrá colocar concreto en ningún sitio hasta tanto la UPES-FOPAE no haya inspeccionado y aprobado la formaleta, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que quedarán en contacto con el concreto que se vaya a colocar en dicho sitio. La UPES-FOPAE establecerá procedimientos para revisar y aprobar cada sitio antes de la colocación del concreto, y el Contratista deberá acatar dichos procedimientos.

No se permitirá la instalación de formaletas, ni la colocación de concreto en ninguna sección de una estructura, mientras que no se haya terminado en su totalidad la excavación para dicha sección, incluyendo la limpieza final y remoción de soportes hasta más allá de los límites de la sección, de manera que las excavaciones posteriores no interfieran, disturben o afecten la formaleta, el concreto o las fundaciones sobre las cuales el concreto vaya a estar colocado o en contacto. No deberá colocarse concreto en áreas donde, a juicio de la UPES-FOPAE las operaciones de voladura que lleve a cabo el Contratista puedan afectar el concreto o las fundaciones sobre las cuales vaya a estar colocado.

Sin la previa autorización de la UPES-FOPAE no se podrá colocar concreto bajo agua. Se evitará por todos los medios que el agua lave, se mezcle o se infiltre dentro del concreto.

Todas las superficies sobre o contra las cuales se coloque el concreto, incluyendo las superficies de las juntas de construcción entre colocaciones sucesivas de concreto, así como el refuerzo, las partes embebidas y las superficies de roca, deberán estar completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, mortero o lechada, partículas sueltas u otras sustancias perjudiciales. La limpieza incluirá el lavado por medio de chorros de agua y aire a presión, excepto para superficies del suelo o excavaciones en la que este método no será obligatorio. Las fundaciones en suelo no rocoso y contra las cuales se coloque el concreto, se humedecerán completamente para que no absorban el agua del concreto recién colocado.

Antes de la construcción de cualquier estructura en concreto, deberá colocarse una capa de concreto pobre (clase F) de 5 cm de espesor.

5.9 TRANSPORTE

El concreto deberá transportarse de las mezcladoras al sitio de colocación final utilizando medios que eviten la segregación, pérdida o adición de materiales, y que aseguren que la diferencia máxima en el asentamiento de muestras de concreto tomadas en la mezcladora y en los encofrados no exceda de 2.5 centímetros. El concreto deberá protegerse contra la intemperie durante su transporte, y los recipientes del concreto o bandas transportadoras deberán cubrirse cuando así lo requiera la UPES-FOPAE.

Los sistemas de transporte o conducción del concreto estarán sujetos a la aprobación de la UPES-FOPAE, esta aprobación está condicionada a que el asentamiento o segregación no exceda los límites especificados.

Sin la aprobación de la UPES-FOPAE, el Contratista no podrá transportar el concreto por medio de sistemas de bombeo cuando la distancia de acarreo sea mayor de 100 metros.

Cuando el concreto se vaya a transportar en vehículos a distancias mayores de 600 metros, el transporte se hará en camiones mezcladores o en su defecto, se mezclará de nuevo inmediatamente antes de su colocación, siguiendo métodos aprobados por la UPES-FOPAE. Cuando se usen camiones mezcladores para el transporte del concreto, cada mezcladora deberá tener en un lugar visible una placa metálica en la que se indiquen los diferentes usos para los cuales se ha diseñado, la capacidad del tambor en términos del volumen del concreto mezclado, y la velocidad de rotación del tambor o de las cuchillas. Cada mezcladora deberá estar provista de un instrumento que marque el número de revoluciones del tambor o de las cuchillas.

5.10 COLOCACIÓN

5.10.1 Generalidades

La colocación del concreto deberá realizarse solamente en presencia de la UPES-FOPAE excepto en determinados sitios específicos previamente aprobados por la misma. El concreto no se colocará bajo la lluvia sin permiso de la UPES-FOPAE. Dicho permiso se dará solamente cuando el Contratista suministre cubiertas que, en opinión de la UPES-FOPAE sean adecuadas para la protección del concreto durante su colocación y hasta cuando éste haya fraguado.

El concreto se depositará lo más cerca posible de su posición final y no deberá hacerse fluir por medio de los vibradores.

Los métodos y equipos que se utilicen para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la cantidad de concreto que se deposite, para evitar así que éste salpique, o que se produzca segregación cuando el concreto caiga con demasiada presión, o que choque o golpee contra la formaleta o el refuerzo. No se permitirá que el concreto caiga libremente desde alturas mayores de 1.5 metros, sin la previa aprobación de la UPES-FOPAE.

A menos que se especifique algo diferente, el concreto deberá colocarse en capas continuas horizontales cuya profundidad no exceda de 0.5 metros. La UPES-FOPAE podrá exigir profundidades aún menores cuando lo estime conveniente, si las considera necesarias para la adecuada realización del trabajo.

Cada capa de concreto deberá consolidarse hasta obtener la mayor densidad posible, deberá quedar exenta de huecos y cavidades causados por el agregado grueso, y deberá llenar completamente todos los espacios de los encofrados y adherirse completamente a la superficie de los elementos embebidos. No se colocarán nuevas capas de concreto mientras que las anteriores no se hayan consolidado completamente según lo especificado, ni tampoco deberán colocarse después de que la capa anterior haya empezado a fraguar con el fin de evitar daños al concreto recién colocado y la formación de juntas frías.

No deberá usarse concreto al que se le haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Todo concreto que haya fraguado hasta tal punto de que no se pueda colocar fraguado será desechado.

El Contratista deberá tener especial cuidado de no mover los extremos del refuerzo que sobresalgan del concreto por lo menos durante veinticuatro horas después de que el concreto se haya colocado.

5.10.2 Consolidación del Concreto

El concreto se consolidará mediante vibración hasta obtener la mayor densidad posible de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra completamente las superficies de los encofrados y materiales embebidos. Durante la consolidación de cada capa de concreto, el vibrador deberá operarse a intervalos regulares y frecuentes, y en posición vertical. La cabeza del vibrador deberá penetrar profundamente dentro del concreto para someter de nuevo a vibración las capas subyacentes. La capa superior de cada colocación deberá someterse de nuevo a vibraciones sistemáticas para que el concreto mantenga su plasticidad. No se deben colocar nuevas capas de concreto mientras las capas anteriores no hayan sido sometidas a las operaciones especificadas. Deberá tenerse cuidado de que la cabeza vibradora no quede en contacto con los encofrados o con los elementos metálicos embebidos para evitar que éstos puedan dañarse o desplazarse. La consolidación del concreto deberá llevarse a cabo con vibradores eléctricos de inmersión o de tipo neumático, que tengan suficiente

potencia y capacidad para consolidar el concreto en forma efectiva y rápida. Los vibradores de inmersión deben operarse a velocidades de por lo menos 7.000 r.p.m. cuando se sumerjan en el concreto.

La primera capa sobre una junta de construcción deberá vibrarse en toda su profundidad con una distribución de penetración que asegure la consolidación total del nuevo concreto en la junta.

Al compactar la superficie de un vaciado de concreto, las partículas más gruesas del agregado que estén quedando localizadas en la superficie deberán embeberse completamente dentro del concreto. No deberán usarse vibradores de superficie o "puddlers". Se evitará la aplicación de vibración excesiva en la parte superficial del concreto.

Cuando se utilice una guía, el concreto deberá colocarse antes que la guía y consolidarse con vibradores internos para lograr un llenado completo de concreto por debajo de la guía, además, su velocidad de avance deberá ajustarse de tal forma que no queden espacios vacíos por movimientos rápidos de ella, según lo requiera la UPES-FOPAE.

5.11 REMOCIÓN DE ENCOFRADOS

Los encofrados no deberán removerse sin previa autorización de la UPES-FOPAE. Con el fin de que el curado y la reparación de las imperfecciones de la superficie se realicen a la mayor brevedad posible, los encofrados generalmente deberán removerse tan pronto como el concreto haya fraguado lo suficiente, con lo cual se evitará cualquier daño al quitarlos.

Los encofrados deberán removerse de tal forma que no se ocasionen roturas, desgarraduras, peladuras, o cualquier otro daño al concreto. Si se hace necesario acuñar los encofrados del concreto que se hayan aflojado, deberán usarse solamente cuñas de madera. Los encofrados y la obra falsa sólo se podrán retirar cuando el concreto haya obtenido la resistencia suficiente para sostener su propio peso y el peso de cualquier carga superpuesta, y siempre y cuando la remoción no cause al concreto ningún daño.

Para evitar esfuerzos excesivos en el concreto, debidos a expansión o deformaciones de los encofrados, las formaletas de madera para las aberturas de los muros deberán removerse tan pronto como sea posible sin causar daño al concreto; para facilitar dicha operación, los encofrados deben construirse en forma especial.

Previa aprobación de la UPES-FOPAE el Contratista podrá dejar permanentemente en su sitio los encofrados para superficies de concreto que no queden expuestas a la vista después de terminada la obra y que estén tan cerca de superficies excavadas que sean difíciles de remover.

La aprobación dada por la UPES-FOPAE para la remoción de los encofrados no exime en ninguna forma al Contratista de la obligación que tiene de llevar a cabo dicha operación únicamente cuando el concreto haya fraguado lo suficiente para evitar así toda clase de daños; el Contratista deberá reparar por su propia cuenta, y a satisfacción de la UPES-FOPAE cualquier daño causado al remover los encofrados.

5.12 CURADO DEL CONCRETO

5.12.1 Generalidades

A menos que se especifique algo diferente, el concreto deberá curarse manteniendo sus superficies permanentemente húmedas, según se especifica en el Artículo "Curado con Agua" de esta Sección; el curado con agua se hará durante un período de por lo menos 7 días después de la colocación del concreto, o hasta cuando la superficie se cubra con más concreto. La UPES-FOPAE podrá aprobar métodos alternativos propuestos por el Contratista, pero en ningún caso se permitirá el curado con membrana en las superficies para las cuales se hayan especificado los acabados U3, en las superficies de juntas de construcción o en las superficies que se vayan a pañetar o pintar.

Por lo menos treinta días antes de usar métodos de curado diferentes al curado con agua, el Contratista deberá notificar e informar a la UPES-FOPAE al respecto. El equipo y los materiales para curado deberán estar disponibles en el sitio de la obra antes de iniciar la colocación del concreto.

5.12.2 Curado con Agua

Cuando se emplee agua para curar superficies de concreto para las cuales se hayan especificado los acabados U1, U2, F1, F2 y F3, el curado se hará cubriendo dichas superficies con un tejido de yute saturado de agua, o mediante el empleo de cualquier otro sistema efectivo aprobado por la UPES-FOPAE que conserve húmedas continuamente, y no periódicamente, las superficies que se vayan a curar, desde el momento en que el concreto haya fraguado lo suficiente hasta el final del período de curado especificado.

Cuando se use agua para curar superficies para las que se especifica el acabado U3, el curado se hará por medio de un rociador de acción continua. El agua que se use para el curado del concreto deberá cumplir con lo especificado en la Sección "Materiales" para el agua destinada a usarse en mezclas de concreto.

5.12.3 Curado con Membrana

Cuando la UPES-FOPAE autorice el curado del concreto con membrana, éste se hará aplicando un compuesto sellante que al secarse forme una membrana impermeable en la superficie del concreto. El compuesto sellante deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Norma ASTM C 309 para compuestos líquidos del Tipo 2, de acuerdo con lo aprobado por la UPES-FOPAE y deberá tener consistencia y calidad uniformes.

La membrana deberá protegerse permanentemente, de acuerdo con las instrucciones de la UPES-FOPAE. Cuando sea inevitable el tráfico sobre la superficie del concreto, ésta deberá cubrirse con una capa de arena o de otro material aprobado como capa protectora.

5.13 TOLERANCIAS

Las irregularidades admisibles en las superficies del concreto, para los distintos acabados que se especifican en la Sección "Acabados" de este Capítulo, deberán distinguirse de las tolerancias, las cuales se definen como las variaciones permisibles en el concreto con respecto a las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos u ordenadas por la UPES-FOPAE. El objeto de esta sección es establecer tolerancias consistentes con la práctica constructiva actual, pero determinadas con base en el efecto que las desviaciones permisibles puedan tener sobre las funciones estructurales u operativas de las construcciones. El Contratista deberá instalar y mantener los encofrados en forma adecuada para que la obra terminada cumpla con las tolerancias especificadas.

Con sujeción a lo especificado en la Sección "Acabados" de este Capítulo, y a menos que los planos o la UPES-FOPAE indiquen algo diferente, las desviaciones de las líneas de las estructuras de concreto con respecto a las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos serán las que se establecen a continuación:

5.13.1 Tolerancias Generales

Excepto cuando se especifique algo diferente, las tolerancias para todas las estructuras serán como sigue:

No.	LOCALIZACION	LONGITUD	TOLERANCIA
-----	--------------	----------	------------

		(metros)	
1	Variación del contorno lineal construido con respecto a la posición establecida en la planta del proyecto	3 6 12 ó más	5 mm 10 mm 20 mm
2	Variación con respecto a la vertical, a planos inclinados y a las superficies curvas de las estructuras, incluyendo las líneas y superficies de muros y juntas verticales	3 6 12 ó más	5 mm 10 mm 20 mm
3	Lo mismo que el No. 2 pero para superficies que vayan a estar en contacto con rellenos	3 6 12 ó más	25 mm 40 mm 75 mm
4	Variaciones con respecto a los niveles y pendientes indicados en los planos del proyecto.	3 10 ó más	5 mm 15 mm
5	Lo mismo que el No. 4 pero para superficies que vayan a estar en contacto con rellenos	3 10 ó más	10 mm 30 mm
6	Variaciones en las dimensiones de las secciones transversales de columnas, vigas, contrafuertes, estribos y similares		-5 mm 15 mm
7	Desviación en el espesor requerido de losas, muros y similares		-5 mm 15 mm
8	Diferencia en alineamiento entre las superficies de concreto y elementos embebidos		1,5 mm
9	Variación en las dimensiones de aberturas encofradas		5 mm

5.14 ACABADOS

5.14.1 Generalidades

Las tolerancias admisibles para el concreto, indicadas en los planos o especificadas en la Sección "Tolerancias" de este capítulo, se diferenciarán de las irregularidades superficiales, de acuerdo con lo que se describe a continuación :

A menos que se indique algo diferente, las superficies acabadas deberán ser lisas, sólidas, suaves y estar libres de escamas, depresiones, huecos, manchas y cualesquiera otros defectos o irregularidades, y deberán así mismo cumplir con todos los requisitos establecidos para el acabado correspondiente especificado en esta Sección o indicado en los planos.

Los acabados de las superficies de concreto deberán ser ejecutados por personal especializado en este trabajo, en presencia de la UPES-FOPAE.

A menos que los planos o la UPES-FOPAE indiquen algo diferente, todas las superficies expuestas a la lluvia o al agua, y que en los planos se muestran como horizontales, deberán tener pendientes de aproximadamente medio centímetro por cada metro. Las superficies extensas deberán tener pendientes en más de una dirección con el fin de facilitar la escorrentía, según lo determine la UPES-FOPAE.

5.15 REPARACIÓN DEL CONCRETO DETERIORADO O DEFECTUOSO

5.15.1 Generalidades

El Contratista deberá reparar, remover y reemplazar el concreto deteriorado o defectuoso, según lo requiera la UPES-FOPAE y deberá corregir todas las imperfecciones del concreto, en la medida que sea necesario, para obtener superficies que cumplan con lo especificado en las Secciones "Tolerancias" y "Acabados" de este capítulo. Siempre y cuando que UPES-FOPAE no especifique, requiera o apruebe lo contrario, todos los materiales y métodos usados en la reparación del concreto deberán estar de acuerdo con los procedimientos recomendados por el "U.S. Bureau of Reclamation Concrete Manual" y el Código ACI-201 y la reparación deberá ser hecha por trabajadores calificados, en presencia de la UPES-FOPAE.

Las reparaciones del concreto deberán hacerse inmediatamente después que la UPES-FOPAE haya inspeccionado la localización e indicado por escrito los procedimientos para estas reparaciones. No deberán llevarse a cabo reparaciones mientras que la UPES-FOPAE no haya inspeccionado la localización de las reparaciones propuestas.

Cualquier reparación que el Contratista ejecute sin la previa inspección y aprobación de los procedimientos particulares por parte de la UPES-FOPAE, deberá ser removida y ejecutada de nuevo a satisfacción de la UPES-FOPAE y a costa del Contratista.

Toda la mano de obra, planta y materiales incluidos los aditivos, requeridos en la reparación del concreto serán suministrados por y a cuenta del Contratista.

5.15.2 Materiales para la Reparación del Concreto

El concreto defectuoso, así como el concreto que por exceso de irregularidades superficiales deba ser demolido y reconstruido adecuadamente, se retirará del sitio de la obra y se reemplazará con concreto, mortero o resinas epóxicas, según lo exija la UPES-FOPAE.

5.16 PREFABRICADOS DE CONCRETO

5.16.1 Generalidades

Los elementos prefabricados que se muestran en los planos y los demás que la UPES-FOPAE ordene construir, se fabricarán de acuerdo con las normas aplicables del Código Colombiano de Construcciones Sismoresistentes y las indicadas en el presente Capítulo. Los cilindros de muestras se curarán en las mismas condiciones que los elementos fabricados con el concreto que representan. El concreto utilizado para los prefabricados será clase AC, AC-1 y C de acuerdo con lo indicado en los planos.

5.16.2 Almacenamiento y Colocación

Los elementos prefabricados de concreto deberán ser fabricados, curados y almacenados en soportes adecuados que impidan su deformación. No deberán moverse antes de que el concreto haya alcanzado tal resistencia que se puedan manejar sin dañarlos.

Los elementos deberán ser colocados cuidadosamente en su posición final sin sobre-esforzarlos, ni someterlos a esfuerzos de naturaleza distinta a la prevista en su diseño.

5.16.3 Acabado

El acabado de los elementos prefabricados será liso y de clases F2 ó F3, de acuerdo con lo indicado por la UPES-FOPAE.

5.17 CONCRETO PARA PAVIMENTOS

5.17.1 Generalidades

Las características de los materiales, el diseño de las mezclas, la colocación y curado del concreto, etc., se regirán por las normas estipuladas en el presente Capítulo. Además de las disposiciones aquí especificadas, se cumplirán las contenidas en la norma B 2000 de la Secretaria de Obras Públicas de la Alcaldía Mayor de Bogotá, titulada "Norma para la Construcción de Pavimento de Concreto de Cemento Portland".

5.17.2 Resistencia del Concreto

La resistencia a la flexión (módulo de rotura) del concreto para el pavimento deberá ser, como mínimo, de 40 kg/cm² a los 28 días de edad. El tamaño máximo del agregado del concreto para pavimentos será de 1 1/2".

5.17.3 Ensayos

El Contratista deberá suministrar muestras de concreto tomadas en el terreno, para determinar su consistencia y resistencia. Se fundirán viguetas para someterlas al ensayo de flexión. Las muestras deberán moldearse y curarse de acuerdo con la especificación AASHTO T 126. Los moldes para tales viguetas serán suministrados por el Contratista.

5.17.4 Juntas

Para pavimentos nuevos se deberán proveer juntas según los detalles indicados en los planos; para la reconstrucción de pavimentos existentes se deberán colocar juntas (incluyendo llaves y cuñas) iguales a las existentes en el pavimento retirado.

Las juntas de expansión y contracción deberán ser rectas y continuas, de borde a borde del pavimento. Las juntas de construcción estarán provistas de llaves o cuñas localizadas a la mitad del espesor de la losa. Si así se requiere, las juntas de construcción o de contracción deberán terminarse con una ranura en la parte superior. En el concreto terminado, las llaves deberán ser continuas a través de toda la junta de construcción.

5.17.5 Refuerzo

En donde lo indiquen los planos o en los sitios donde existían en el pavimento retirado, deberán colocarse dovelas o espigos para transmisión de esfuerzos. La porción de cada varilla que debe moverse dentro del concreto, deberá pintarse con una capa de pintura anticorrosiva y la porción pintada deberá limpiarse y cubrirse con una película de aceite lubricante antes de fundir el concreto.

5.18 SELLOS PARA JUNTAS

5.18.1 Alcance

Esta Sección cubre los requisitos referentes al suministro e instalación de sellos de acero y de polivinilo en las juntas de las estructuras de concreto, de acuerdo con lo mostrado en los planos o según lo indique la UPES-FOPAE.

5.18.2 Sellos de Acero

El Contratista suministrará e instalará sellos de acero donde lo muestren los planos o lo indique la UPES-FOPAE. Estos sellos serán de 3/16" de espesor y 20 centímetros de ancho, y deberán cumplir con los requisitos de la norma ASTM A-366.

5.18.3 Sellos de Polivinilo

El Contratista suministrará e instalará sellos de polivinilo en las juntas de las estructuras de concreto, según lo indiquen los planos o lo ordene la UPES-FOPAE.

Se usarán sellos de polivinilo de las dimensiones especificadas en los planos o detalles, de calidad y diseño similares a los fabricados por Sika o equivalentes a los producidos por "Water Seals, Inc., Chicago U.S.A."

5.18.4 Instalación de Sellos

Las uniones y empalmes de los sellos se harán con las piezas de conexión correspondientes, soldando o pegando los sellos de acuerdo con las instrucciones que los fabricantes especifican.

Los espacios comprendidos entre sellos de polivinilo y sellos metálicos, al traslaparlos, se llenarán con Colma Fix Gel de Sika o cualquier compuesto similar.

Antes de colocarse en su posición final, los sellos deberán estar libres de suciedad, aceite o cualquier otra materia extraña. Los sellos deberán asegurarse firmemente en las posiciones indicadas en los planos, por medio de sujetadores u otros soportes embebidos en el concreto. No se permitirá que los sujetadores o soportes penetren dentro del sello una distancia superior a 15 mm., medida desde los bordes exteriores.

5.18.5 Material llenante de las Juntas de Concreto

En todas las juntas de construcción se deberá dejar un bisel cóncavo, tal como se muestra en los planos. Aquellas Juntas que correspondan a superficie en contacto con el agua, de estructuras estancas, deberán llenarse con SIKAFLEX 1A o similar, el cual deberá colocarse de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones del fabricante.

En las juntas entre los cimientos de equipos y losas de piso adyacentes, las juntas de construcción deberán llenarse con IGAS NEGRO de SIKA o similar, el cual deberá colocarse de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones del fabricante.

5.19 MORTEROS

5.19.1 Protección con Mortero para Cortes Verticales

Donde lo indiquen los planos, o la UPES-FOPAE lo requiera, se harán protecciones con morteros compuestos por una mezcla de cemento y arena en proporción 1:7. El espesor del mortero será el determinado por la UPES-FOPAE. En el caso que la superficie que recibe el mortero es el terreno natural, se debe garantizar que la superficie este libre de material suelto o flojo, polvo, barro o cualquier otro material objetable, las operaciones de limpieza se deberán llevar a cabo de tal manera que se evite aflojar, agrietar o fragmentar la superficie que va a recibir el mortero.

El cemento, la arena y el agua que se empleen en la mezcla para la fabricación de los morteros deberán cumplir con lo indicado para estos materiales en el numeral correspondiente a "Agregados" y "Agua" del capítulo "Concretos" de estas Especificaciones.

5.19.2 Mortero sin Contracción para rellenos de Nivelación

Este mortero se utilizará en los sitios indicados en los planos para rellenar de anclajes y trabajos de nivelación.

Estos morteros tendrán la consistencia y penetración apropiadas para cada tipo de aplicación y mantendrán su estabilidad volumétrica en sentido vertical, desarrollando altas resistencias finales.

El mortero sin contracción podrá ser igual o similar al Sika Grout-200.

5.20 ASPECTOS AMBIENTALES

A continuación se indican los lineamientos, aspectos y labores de tipo ambiental que el Contratista deberá realizar durante la ejecución de las actividades del presente capítulo.

- El cemento que se utilizará en todas las obras deberá almacenarse en sitios secos y de fácil revisión, donde no genere polvo y en un lugar del campamento donde no interfiera con las demás actividades.
- Si el cemento a emplearse en las obras es transportado en mixer, se deberá tener en consideración no formar interrupciones del tráfico por causa de éstas y tener un lugar adecuado para el parqueo de las mismas.
- La construcción o reconstrucción de estructuras de concreto como muros, losas, etc. deberá realizarse guardando las normas expuestas en los Manuales Ambientales.
- Todas las labores de este capítulo se deberán realizar en un lugar apropiado, que no moleste e interrumpa el paso de vehículos y peatones ; el lugar deberá estar aislado y técnicamente preparado.
- El agua deberá provenir de una fuente legalmente establecida, aprobada por la autoridad competente, manejada y almacenada adecuadamente, sin generar erosión.
- Todos los residuos generados por las labores de este capítulo, serán dispuestos en un botadero y/o escombrera. Aquellos que se puedan reutilizar o emplearlos en otra parte de la obra deberá hacerse así.

5.21 MEDIDA Y PAGO

5.21.1 Generalidades

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios deberán incluir el suministro de todos los materiales, incluyendo el cemento, toda la mano de obra, instalaciones y equipos necesarios para preparar las superficies que habrán de recibir el concreto; para la producción de agregados, dosificación, mezcla, transporte, colocación, consolidación, acabado, reparaciones si se requieren, curado y protección del concreto, suministro de muestras de materiales y cilindros de prueba, todo de acuerdo con las especificaciones.

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

1. Suministro e instalación de acero para refuerzo según lo especificado en el Capítulo "Acero de Refuerzo".
2. Los aditivos ordenados por la UPES-FOPAE, diferentes al impermeabilizante integral para concretos los cuales, se pagarán al precio de suministro de éstos, según lo establecido en la Sección "Materiales" de esta Especificación.
3. El concreto para la construcción y reparación de los pavimentos, andenes y sardineles, según lo especificado en el Capítulo "Construcción de pavimentos, andenes y sardineles".

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

1. Suministro, mezcla y aplicación de aditivos usados por el Contratista para su propia conveniencia, según lo especificado en la Sección "Materiales" de esta Especificación.
2. Mezcla y aplicación de aditivos ordenados por la UPES-FOPAE, según lo especificado en la Sección "Materiales" de esta Especificación.
3. Suministro e instalación de formaletas según lo especificado en la Sección "Formaletas" de esta Especificación.
4. Retiro y reemplazo de concreto deteriorado o defectuoso según lo especificado en la Sección "Reparación del concreto deteriorado o defectuoso" de esta Especificación.
5. Concreto que sea rechazado y desechado antes de su colocación.
6. Relleno en concreto de excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por la UPES-FOPAE y que por

concepto de ésta deben rellenarse, de acuerdo con lo especificado en el Capítulo para "Rellenos".

7. Concreto utilizado por el Contratista para su propia conveniencia o en estructuras no permanentes de la obra, aunque éstas hayan sido autorizadas por la UPES-FOPAE.
8. La manguera de polietileno para forrar los tramos de varillas de acero para evitar la adherencia de estas con el concreto, en las juntas de construcción.
9. 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.

5.21.2 Requisitos para Medida y Pago

La UPES-FOPAE no autorizará la medida y pago del concreto hasta tanto el Contratista haya completado a satisfacción de la misma y en todo de acuerdo con las Especificaciones, los siguientes trabajos :

1. Suministro de muestras y ejecución con resultados satisfactorios de los ensayos establecidos en las Secciones "Generalidades" y Materiales". A lo anterior se agrega la ejecución de los ensayos si así lo decide la UPES-FOPAE.
2. Producción de agregados que cumplan con los requisitos establecidos en la Sección "Materiales" el artículo para "Agregados" de esta Especificación.
3. Ejecución y aprobación de acabados según lo especificado en la Sección para "Acabados".
4. Terminación de la estructura, incluyendo la tapa correspondiente, los rellenos adyacentes y la reconstrucción del terreno en los concretos para cajas.
5. Ejecución de las reparaciones del concreto requeridas por la UPES-FOPAE.

5.21.3 Medida

1. La medida para el pago de cada una de las clases de concreto especificados en este Capítulo será el volumen en metros cúbicos, aproximados a la décima de metro cúbico, calculados según los contornos netos mostrados en los planos u ordenados por la UPES-FOPAE, colocados por el Contratista y aceptados por ésta.
2. No se harán deducciones en el volumen del concreto medido, por concepto de cantos redondeados o biselados, aberturas, regatas, ductos, tubería embebida o

elementos metálicos que tengan menos de 0.07 metros cuadrados de sección transversal.

3. La medida para el pago de la protección con mortero para cortes verticales será el volumen en metros cúbicos de mortero aproximados a la décima de metro cúbico; colocado y aceptado por la UPES-FOPAE. El volumen de mortero será calculado multiplicando el área sobre la cual se aplica por el espesor indicado por la UPES-FOPAE.
4. La medida para el pago del mortero sin contracción para rellenos de nivelación, será el volumen en metros cúbicos de mortero aproximados a la décima de metro cúbico colocado y aceptado por la UPES-FOPAE.
5. La medida para el pago de sellos de juntas será la longitud en metros lineales de sello colocado y aceptado, medida en el eje del nervio; no se hará medida por los traslapos.
6. La medida para el pago del material llenante en las superficies de las juntas de construcción (SIKA-FLEX 1A o IGAS NEGRO o similares) será la longitud en metros lineales de material llenante de las dimensiones indicadas en los planos colocado y aceptado por la UPES-FOPAE.
7. La medida para el pago por el impermeabilizante integral para concreto en contacto con agua será la cantidad en Kg. realmente utilizada, de acuerdo a las instrucciones del fabricante y previamente aprobada por la UPES-FOPAE.
8. La medida para el pago del suministro y aplicación del adhesivo para la unión del concreto de segunda y tercera etapa, será el metro cuadrado.

5.21.4 Pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del Ítem respectivo de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la construcción de estructuras permanentes de concreto, el suministro y colocación de sellos, y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipo y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

5.21.5 Incumplimiento de las Especificaciones

Cuando la resistencia especificada a los 28 días no fuere alcanzada por una parte del concreto colocado en la obra, la UPES-FOPAE ordenará su demolición y reemplazo de acuerdo con el Código Colombiano de Construcciones Sismoresistentes por cuenta del

Contratista. Si el tipo de estructura lo permite, la UPES-FOPAE podrá aceptar el concreto defectuoso pagándolo a un precio reducido, según la siguiente tabla :

Porcentaje de la resistencia Especificada	Porcentaje de reducción en el precio del contrato
91 al 95	20
85 al 90	40

5.21.6 Ítems de Pago

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

Ítem	Descripción	Unidad
5.	Concretos	
5.1	Concreto de 210 kg/cm ² para construcción de canales	m ³
5.2	Concreto de 210 kg/cm ² para construcción de cunetas	m ³
5.3	Concreto de 175 kg/cm ² para construcción de peatonales	m ³

CAPÍTULO 6

ACERO DE REFUERZO

6.1	ALCANCE	1
6.2	MATERIALES	1
6.2.1	Varillas Corrugadas	1
6.2.2	Varillas Lisas	1
6.3	ENSAYOS	1
6.4	SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO	2
6.5	DESPIECES	2
6.6	DOBLADO	3
6.7	COLOCACIÓN	3
6.8	TRASLAPOS Y UNIONES	4
6.9	ASPECTO AMBIENTAL	5
6.10	MEDIDA Y PAGO	7
6.10.1	Generalidades	7
6.10.2	Medida	8
6.10.3	Pago	8
6.10.4	Ítems de pago	9

CAPITULO 6

ACERO DE REFUERZO

6.1 ALCANCE

Este Capítulo cubre todos los requisitos para el suministro e instalación del acero de refuerzo para concreto y establece las normas para medida y pago de las varillas de acero, diferentes estructuras permanentes de concreto. Además establece las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con este Capítulo.

6.2 MATERIALES

6.2.1 Varillas Corrugadas

Las varillas corrugadas que se emplearán para refuerzo de concreto, deberán ser de acero grado 60 y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma ICONTEC 248.

6.2.2 Varillas Lisas

Las varillas lisas para refuerzo de concreto deberán ser de acero de grado estructural, producidas por Acerías Paz del Río S.A., o varillas equivalentes aprobadas por la UPES FOPAE. Las varillas deberán cumplir la norma ICONTEC 161.

6.3 ENSAYOS

Las varillas de refuerzo y la malla electrosoldada deberán ser sometidas a ensayos en la fábrica, de acuerdo con las normas aplicables de la ASTM y de ICONTEC.

El Contratista deberá suministrar a la UPES FOPAE una copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizados por el fabricante para cada lote, o el número de identificación del acero correspondiente a los lotes de refuerzo hechos para la obra.

Si el Contratista no suministra evidencia satisfactoria de que el refuerzo cumple con los requisitos establecidos en esta sección, la UPES FOPAE llevará a cabo los ensayos

del caso antes de aceptar el refuerzo respectivo, y el costo de dichos ensayos será por cuenta del Contratista.

6.4 SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Cada uno de los envíos de acero de refuerzo al llegar al sitio de la obra o al lugar donde se ejecutará su doblado se deberá identificar con etiquetas que indiquen la fábrica, el grado del acero y el número de identificación del acero correspondiente al lote; se incluirán además las facturas del fabricante y se deberán enviar, al mismo tiempo, copias de éstas a la UPES FOPAE.

Las varillas se deberán transportar y almacenar en forma ordenada; no se deberán colocar directamente contra el suelo, y se deberán agrupar y marcar debidamente de acuerdo con el tamaño, forma y tipo de refuerzo. Los cortes de las varillas deben protegerse para evitar la corrosión durante el almacenamiento.

6.5 DESPIECES

El refuerzo mostrado en los planos de licitación indica la localización general y las formas típicas de doblado de las varillas requeridas en la obra. Oportunamente, durante la ejecución de la obra, la UPES FOPAE suministrará al Contratista planos y cartillas de despiece complementarias que muestren en detalle la forma como el Contratista deberá preparar y colocar el refuerzo. Estos detalles deberán ser hechos en forma tal que correspondan a las juntas mostradas en los planos o requeridas por la UPES FOPAE, como se especifica en la Sección “Juntas en el concreto” de la Especificación para “Concretos”.

Si el Contratista desea relocalizar una junta de cualquier tipo en cualquier parte de una estructura para la cual UPES FOPAE ya le haya suministrado los planos de localización y cartillas de despiece del refuerzo, y si dicha relocalización es aprobada por la UPES FOPAE, según se especifica en la Sección “Juntas en el concreto”, el Contratista deberá revisar por su propia cuenta los planos y cartillas de despiece que correspondan a la junta propuesta y someter las modificaciones respectivas a la aprobación de la UPES FOPAE, por lo menos 15 días antes de la fecha en la cual el Contratista se proponga comenzar a cortar y doblar el refuerzo para dicha parte de la obra. Si por cualquier razón el Contratista no puede cumplir con este requisito, la junta y el refuerzo correspondiente se deberán dejar sin modificación alguna según se muestra en los planos suministrados por la UPES FOPAE.

A menos que se indique lo contrario, las dimensiones mostradas en los planos para localización del refuerzo indicarán las distancias hasta los ejes o centros de las varillas y las dimensiones mostradas en las cartillas de despiece indicarán las distancias entre superficies externas de las varillas.

6.6 DOBLADO

Las varillas de refuerzo se deberán doblar de acuerdo con los requisitos establecidos en el Capítulo C7 del Código Colombiano de Construcciones sismo-resistentes. Cuando el doblado del refuerzo vaya a ser realizado por un proveedor cuyas instalaciones se encuentren fuera de la obra, el Contratista deberá suministrar y mantener en el sitio de la obra, por su cuenta, una máquina dobladora y una existencia adecuada de varillas de refuerzo que permitan ejecutar rápidamente las adiciones o revisiones que se consideren más urgentes.

6.7 COLOCACIÓN

El refuerzo se deberá colocar con precisión en los sitios mostrados en los planos y se deberá asegurar firmemente en dichas posiciones durante la colocación y fraguado del concreto. El refuerzo se deberá mantener en su posición correcta por medio de bloques pequeños de concreto, silletas de acero, espaciadores, ganchos o cualesquiera otros soportes de acero que apruebe la UPES FOPAE. Las varillas de acero que se crucen, se deberán unir en los sitios de cruce con alambre amarrado firmemente mediante un nudo en forma de 8. Sin embargo, cuando el espaciamiento entre las varillas sea inferior a 30 centímetros (12 pulgadas) en cada dirección, únicamente será necesario amarrar los cruces en forma alternada. Los extremos del alambre para el amarre de las intercepciones y los soportes del acero no deberán quedar al descubierto y estarán sujetos a los mismos requisitos referente al recubrimiento de concreto de varillas que soportan.

En el momento de su colocación, el refuerzo y los elementos metálicos de soporte deberán estar libres de escamas, polvo, lodo, pintura, aceite o cualquier otra materia extraña, y se deberán mantener en esas condiciones hasta cuando sean cubiertos completamente por el concreto.

Las varillas de refuerzo se deberán colocar en tal forma que quede una distancia libre de por lo menos 2.5 cm entre éstas y pernos de anclaje o elementos metálicos embebidos. A menos que los planos o la UPES FOPAE indiquen algo diferente, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en el capítulo C7 del Código Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes.

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

Variación del recubrimiento protector	Con recubrimiento igual o inferior a 5 centímetros	0.5 cm
---------------------------------------	---	--------

Variación del recubrimiento protector	Con recubrimiento superior a 5 centímetros	1.0 cm
Variación a partir de los espaciamientos indicados		2.5 cm

6.8 TRASLAPOS Y UNIONES

Los traslapos de las varillas y mallas electrosoldadas de refuerzo deberán cumplir con los requisitos establecidos en el Código ACI 318 y en el numeral C-12.15 del Código Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes, y se deberán hacer en los sitios mostrados o donde indique la UPES FOPAE. Los traslapos se deberán localizar de acuerdo con las juntas del concreto, y en forma tal que evite el uso de varillas superiores a 6 metros. Sin embargo la UPES FOPAE se reservará el derecho de ordenar el uso de varillas de refuerzo hasta de 9 metros de longitud si lo considera aconsejable, y en tal caso los inconvenientes que se puedan presentar en el manejo de varillas de dicha longitud estarán a cargo y cuenta del Contratista. El Contratista podrá introducir traslapos o uniones diferentes a los sitios mostrados en los planos, siempre y cuando que dichas modificaciones sean aprobados por la UPES FOPAE, que los traslapos y uniones en varillas adyacentes queden alternados según lo exija la UPES FOPAE, y que el costo del refuerzo adicional que se requiera sea por cuenta del Contratista.

Las longitudes de los traslapos de las varillas de refuerzo deberán ser las que se muestren en los planos o sean indicadas por la UPES FOPAE, sin embargo el Contratista podrá reemplazar, previa aprobación de la UPES FOPAE, las uniones traslapadas por uniones soldadas, las cuales deberán cumplir con los requisitos establecidos en la sección 1215 del Código ACI-318, siempre y cuando que el costo adicional de dicho reemplazo sea por cuenta del Contratista.

6.9 ASPECTO AMBIENTAL

A continuación se indican los lineamientos, aspectos y labores de tipo ambiental que se deberán realizar durante la ejecución de las actividades del presente capítulo.

Todas las actividades se realizarán en función de no generar erosión y sedimentación.

Se deberá poner todo su esmero para evitar cualquier obstrucción del tránsito peatonal y vehicular en las áreas de trabajo. De igual manera deberá prever cualquier desvío del tráfico, con una adecuada programación, seguridad y señalización.

Las calles y vías en donde estén trabajando se mantendrán transitables para vehículos y peatones en todo tiempo, si se necesita cerradas, deberá ser mediante permiso de la autoridad local competente.

En las vías donde se suspenderá el tránsito y de acuerdo con la autoridad competente, se deberán colocar barricadas, vallas informativas de las desviaciones provisionales del tránsito.

Se deberán usar los equipos y elementos de seguridad para salvaguardar la integridad física de los trabajadores y del público en general.

Sobre los trabajadores se deberán tener en cuenta:

Para ingresar a trabajar en las compañías constructora y subcontratistas, todos los trabajadores deberán someterse a un examen médico, el cual debe incluir exámenes de laboratorio, con el fin de prevenir epidemias y establecer las condiciones físicas generales del aspirante.

Se realizarán campañas educativas a los trabajadores por medio de conferencias, videos y de afiches informativos sobre las normas elementales de higiene y de comportamiento.

Se realizarán periódicamente brigadas de salud ocupacional entre los trabajadores.

Las siguientes medidas están diseñadas para prevenir el deterioro ambiental, evitando problemas de contaminación sobre las aguas, suelos y atmósfera, en cuanto a la maquinaria y equipo se refiere:

Todo el equipo móvil, incluyendo maquinaria, deberá estar en buen estado mecánico y de carburación, de tal manera que se queme el combustible mínimo necesario, reduciendo las emisiones atmosféricas. Así mismo, el estado de los silenciadores de los motores deberá estar en buen estado, para evitar el exceso de ruidos. Igualmente se prevendrán los escapes de combustibles o lubricantes que puedan afectar los suelos o cursos de agua.

Estos equipos deben operarse de tal manera que causen el mínimo deterioro posible a los recursos como suelos, agua y aire.

Los cambios de aceite de la maquinaria, equipo y vehículos, así como los engrases se deberán llevar a cabo en los sitios dispuestos para tal fin y no en las zonas verdes con vegetación.

El lavado de los vehículos, maquinarias y equipos no se deberán llevar a cabo en los drenajes naturales ni sobre la vía. Esta actividad se deberá realizar en los sitios habilitados para tal fin.

Toda obra deberá tener definido el entorno de la misma, la cual comprende la determinación por parte del contratista, del área de influencia o entorno de la obra, (vías, viviendas, construcciones, etc). Para tal fin y en los casos que así se requiera, se elaborará:

- Registro fotográfico
- Censo de vivienda y uso, discriminando establecimientos comerciales, residenciales, industriales, zonas verdes, etc.
- Identificación de otras obras en la zona

Se deberá cumplir con todas las disposiciones que sobre seguridad social hayan emanado del Ministerio de Trabajo y Seguridad social de Colombia; deberá tener especial cuidado para salvaguardar la integridad física de sus trabajadores y del público, directa e indirectamente afectado.

Todos los trabajadores deberán realizar sus labores con las herramientas, utensilios y vestimentas adecuadas para realizar cada una de las labores que realizan.

Se deberá realizar un programa de inducción, formación y capacitación sobre las actividades a desarrollar en el puesto de trabajo, los riesgos inherentes a este y su forma de prevención.

Se realizará la difusión de material educativo e informativo sobre los riesgos ocupacionales, su prevención y control.

Los procesos de limpieza de la obra van a generar escombros, materiales y basuras que deberán manejarse adecuadamente. Estos materiales deberán almacenarse adecuadamente dentro del sitio de la obra y luego conducirlos al sitio final de disposición (relleno o escombrera). Para esta última actividad, deberá coordinarse con la entidad encargada del manejo de los residuos sólidos de la ciudad, o de la zona donde este ubicada la obra.

Si se barre y lava la superficie de las vías después de colocar la capa superficial, se deberá llevar el agua a la alcantarilla, sumidero o box-couvert más cercanas y los residuos generados se deberán disponer en el sitio donde se están llevando finalmente (relleno o escombro).

Las obras en todo el momento deberán dejar accesibilidad a los negocios, viviendas y demás establecimientos en frente de las obras.

6.10 MEDIDA Y PAGO

6.10.1 Generalidades

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del Ítem 7 de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro e instalación del acero de refuerzo necesario para la construcción de las estructuras de concreto que formarán parte de la obra y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones equipo y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

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

Las silletas, espaciadores, ganchos y demás accesorios que se utilicen para la fijación del refuerzo durante la colocación del concreto.

El acero de refuerzo para concreto colocado con el propósito de reemplazar estructuras de concreto que se deterioren o queden defectuosas, o en el concreto que el Contratista use para su propia conveniencia y sin que sea ordenado por la UPES FOPAE.

Los ensayos que deba realizar el contratista para obtener criterios de aceptabilidad del acero de refuerzo para cuando el Contratista no suministre evidencias satisfactorias de que el acero de refuerzo suministrado a la obra cumple con los requisitos aquí especificados.

La revisión que deba efectuar el Contratista a los planos y cartillas de despiece que correspondan a una junta que, por cualquier razón, el Contratista desee relocalizar y para lo cual haya recibido aprobación de la UPES FOPAE.

El suministro y mantenimiento de una máquina dobladora y existencia adecuada de varillas de acero de refuerzo que permitan ejecutar rápidamente las adiciones o revisiones a las cartillas de despiece para cuando las operaciones de doblado vayan a ser realizadas por un proveedor cuyas instalaciones se encuentren fuera de la obra.

Los inconvenientes que pueda crear el suministro y manejo de varillas de acero de refuerzo de más de 6 metros, y hasta 9 metros de longitud máxima, cuando su empleo sea ordenado por la UPES FOPAE.

El suministro de refuerzo adicional que sea requerido cuando el Contratista introduzca traslapes o uniones adicionales a las que se muestren en los planos y éstas sean aprobadas por la UPES FOPAE.

Los trabajos y costos adicionales que puedan resultar del reemplazo de uniones traslapadas por uniones soldadas realizadas por conveniencia del Contratista y que sean aprobadas por la UPES FOPAE.

Por el desperdicio o por el sobrepeso que puedan tener las varillas debido al proceso de producción.

Los materiales necesarios para colocar la malla electrosoldada.

Todos los demás trabajos que deberán ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

6.10.2 Medida

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

La medida para el pago de malla electrosoldada será la cantidad en metros cuadrados de malla debidamente instalada, y aceptada por la UPES FOPAE.

6.10.3 Pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del ítem 7 de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro del material y deberá incluir el manejo, almacenamiento, doblado, traslapes, colocación y construcción de elementos de soporte, todo de acuerdo con lo especificado, tanto para el acero de refuerzo como para la malla electrosoldada.

6.10.4 Ítems de pago

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

Item	Descripción	Unidad
6.1	Acero de refuerzo $f'y=2400$ kg/cm ²	kg

CAPITULO 7

ENTIBADOS

7.1 ALCANCE	1
7.2 GENERALIDADES	1
7.3 ENTIBADO CONVENCIONAL	2
7.3.1 ENTIBADO TIPO 1 - Apuntalamiento en Madera	2
7.3.2 ENTIBADO TIPO 1A - Entibado Discontinuo en Madera	2
7.3.3 ENTIBADO TIPO 2 - Entibado Continuo en Madera	2
7.4 RETIRO DE ENTIBADOS	3
7.5 ASPECTO AMBIENTAL	4
7.6 MEDIDA Y PAGO	4
7.6.1 Generalidades	4
7.6.2 Medida	5
7.6.3 Pago	5
7.6.4 Items de Pago	5

CAPITULO 7

ENTIBADOS

7.1 ALCANCE

Este Capítulo comprende todos los requisitos para materiales, suministro y fabricación, métodos de instalación y mantenimiento, y establece las normas para medida y pago de los tipos de entibados, que serán utilizados como soporte de las excavaciones de zanjas, pozos de acceso y cualesquiera otras estructuras, que hacen parte de la obra.

7.2 GENERALIDADES

El entibado y acodalamiento se usará para sostener las paredes en excavación y zanjas, para proteger al personal, las edificaciones vecinas y la obra, en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique la UPES FOPAE.

El Contratista deberá garantizar que los materiales para el entibado son de la mejor calidad, libres de defectos y totalmente apropiados para el uso pedido; deben ser del más moderno diseño y haber demostrado un rendimiento satisfactorio en condiciones similares de servicio a aquellas en que van a ser usados; los materiales brindarán total seguridad durante su funcionamiento bajo las condiciones especiales a que estarán sometidos y/o que se deriven de éstas y teniendo en cuenta que cualquier falla en el entibado podrá poner en peligro la vida y los bienes que está protegiendo.

Las excavaciones con taludes verticales y profundidades superiores a 2.00 m. tendrán obligatoriamente entibado a menos que la UPES FOPAE indique lo contrario.

En los planos de detalle se muestran los distintos tipos de entibado que se utilizarán en las obras, los cuales se han denominado convencional y alternativo. En los planos de planta y perfil se indican los tipos de entibado a utilizar en cada uno de los sitios donde se realizaron sondeos; el tipo de entibado y los límites señalados obedecen a la interpretación obtenida de los sondeos y son esencialmente indicativos y podrán variar de acuerdo con las condiciones que se encuentren durante el proceso de excavación. Estas variaciones no darán lugar a ningún tipo de reclamo, pago diferente al precio unitario del entibado colocado o extensión del plazo.

Los entibados deberán ser colocados tan pronto se termine la excavación de un tramo dado. El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para garantizar

que los entibados no se desplacen cuando se retiren temporalmente los codales para permitir la instalación de la tubería, o la ejecución de otros trabajos.

Para evitar sobrecarga en el entibado, si se desea almacenar el material excavado en la zona de los trabajos, este deberá ser colocado a una distancia mínima de la zanja, equivalente al 60% de su profundidad.

7.3 ENTIBADO CONVENCIONAL

El Contratista deberá usar los siguientes tipos de entibado convencional:

7.3.1 ENTIBADO TIPO 1 - Apuntalamiento en Madera

La superficie lateral de la zanja será cubierta por tablas de 0.04m. x 0.20m. x 3.00m. espaciadas 1.60 m. entre ejes, sostenidas con dos codales metálicos telescópicos o de madera de 0.15 m. de diámetro, por sección.

7.3.2 ENTIBADO TIPO 1A - Entibado Discontinuo en Madera

Los taludes de la excavación serán cubiertos por tableros constituidos por tablas de 0.04 m x 0.20m y longitud mayor o igual a la profundidad de la zanja, con espacios libres de 0.20 m, trabadas horizontalmente por largueros de madera de 0.10 m x 0.20 m, en toda su longitud, y apoyados con codales metálicos telescópicos o de madera de 0.15 m. de diámetro, con separación máxima de 1.60 metros en ambos sentidos, excepto en las extremidades de los largueros en las cuales los codales estarán a 0.70 m, tal como se muestra en los planos o lo indique la UPES FOPAE.

La utilización del entibado Tipo 1A se hará en las condiciones de suelos que, aunque cumplan con los requisitos básicos para utilizar el entibado Tipo 1, presenten características de poca homogeneidad, o bolsas de arena, gravas o fragmentos de suelo en estado suelto o sin cohesión.

7.3.3 ENTIBADO TIPO 2 - Entibado Continuo en Madera

Las paredes de la zanja serán sostenidas totalmente por tableros continuos de madera. Este entibado se diferencia del anterior en que no quedan espacios libres y las tablas irán contiguas las unas a las otras.

Este tipo de entibado se empleará en los casos en que, el nivel freático se presente por encima del fondo de la excavación y además se encuentren estructuras próximas a la excavación, cimentadas superficialmente, o se presenten otras condiciones especiales que hagan recomendable su empleo a juicio de la UPES FOPAE.

7.4 RETIRO DE ENTIBADOS

El Contratista deberá presentar el programa correspondiente al retiro de las piezas del entibado para su aprobación por parte de la UPES FOPAE, y solo podrá llevarlo a cabo después de que éste sea aprobado.

La remoción de las tablas, tableros, codales, largueros y demás elementos de fijación, para los entibados Tipo 1, 1A y 2 convencional y Tipo 1A y 2 alternativo, podrá ser ejecutada en una sola etapa para facilitar la colocación del relleno y su compactación, previa aprobación de la UPES FOPAE, siempre y cuando el tramo de zanja en el cual se efectúe el retiro del entibado, no presente problemas de inestabilidad y el relleno se coloque inmediatamente después de la remoción hasta cubrir mínimo 50 cm. por encima de la generatriz superior (clave) de la tubería en todo el tramo considerado siempre y cuando la altura por encima de ese nivel sin rellenar sea inferior a 2.00 m, con el fin de que las paredes de excavación no queden demasiado tiempo expuestas; en caso contrario, su remoción se hará por etapas. La aprobación por parte de la UPES FOPAE no exime al Contratista de su responsabilidad de tener una excavación lo suficientemente segura, de impedir la desecación del suelo y el de tomar todas las precauciones para evitar los asentamientos de las construcciones vecinas especialmente, cuando se efectúe la remoción del entibado Tipo 2; así mismo los problemas que puedan generarse por la remoción del entibado en una sola etapa no le darán al Contratista derecho a ningún tipo de reclamo, pago adicional o extensión del plazo.

La remoción de la cortina de madera del entibado Tipo 3 deberá ser ejecutada por etapas en la medida que avance el relleno y la compactación, al llegar el relleno al sitio donde están ubicadas las piezas de entibado (codales y largueros), éstas deberán ser aflojadas y removidas, así como los elementos auxiliares de fijación tales como cuñas, apoyos, etc. Los puntales y elementos verticales del entibado serán removidos con la utilización de dispositivos hidráulicos o mecánicos con o sin vibración, y retirados con el auxilio de grúas después que el relleno alcance un nivel suficiente, como debe quedar establecido en el programa de retiro. Los huecos dejados en el terreno por la retirada de puntales, deberán ser llenados convenientemente con relleno Tipo 1 de acuerdo con las indicaciones de la UPES FOPAE.

7.5 ASPECTO AMBIENTAL

A continuación se indican los lineamientos, aspectos y labores de tipo ambiental que se deberán realizar durante la ejecución de las actividades del presente capítulo.

- Se deberán suministrar, colocar y mantener el entibado necesario para evitar cualquier movimiento que pueda de algún modo reducir el área de trabajo, perjudique o demore el trabajo y ponga en peligro las estructuras contiguas.
- Cuando sea necesario realizar entibados, encofrados, puntales, etc. en madera, ésta deberá proceder de depósitos legalmente establecidos.
- La madera y los materiales que se utilicen en las actividades de entibados, se deberán disponer en lugares adecuados, que no interfieran con el desarrollo de las actividades normales de la obra.
- En el retiro de los materiales de los entibados, especialmente la madera, se deberán disponer en el botadero y/o escombrera, nunca se deberá dejar ésta en el lugar de las obras, como tampoco se utilizará como combustible para terceros.
- Los trabajadores deberán utilizar herramientas, equipos y ropa adecuada para la ejecución de las actividades relacionadas con la instalación y retiro de entibados.

7.6 MEDIDA Y PAGO

7.6.1 Generalidades

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios establecidos en la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipo para llevar a cabo la instalación del entibado, su mantenimiento y posterior desmonte y retiro, de las excavaciones de la obra de acuerdo con lo indicado en los respectivos planos o conforme a las instrucciones de la UPES FOPAE.

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

1. El relleno de los huecos dejados por el retiro de puntales así como de los elementos de concreto prefabricados o codales metálicos de refuerzo instalados en el fondo de la zanja, que queden incorporados a la obra.
2. Retiro, reubicación y reemplazo del entibado o parte de éste, que no se instale en forma adecuada o que resulte averiado accidentalmente o por mal manejo del Contratista.

3. El suministro e instalación de entibado Tipo 1, ni la colocación de tablas y codales adicionales, que ordene la UPES FOPAE, en sitios en los cuales ya se haya instalado entibado Tipo 1. Los costos por el suministro e instalación y mantenimiento de entibado Tipo 1 deberán estar incluidos en los ítem de pago correspondientes a "Excavación".
4. 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.

7.6.2 Medida

La medida para el pago por el suministro e instalación del entibado convencional Tipo 1, 1A, 2, será el área en metros cuadrados de superficie debidamente soportada con cada uno de los tipos de entibados, colocados por el Contratista y aprobados por la UPES FOPAE. No será medida el área de entibado que sobresalga del terreno.

7.6.3 Pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro e instalación de los entibados del sistema convencional o alternativo que sean colocados por el Contratista y aprobados por la UPES FOPAE y deberá incluir el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos para llevar a cabo esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma, como son su mantenimiento y posterior desmonte, retiro, que no tendrán medida ni pago por separado.

7.6.4 Ítems de Pago

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

Item	Descripción	Unidad
-------------	--------------------	---------------

7.1	Entibados Tipo 1A Convencional	m ²
7.2	Entibados Tipo 2 Convencional	m ²

CAPITULO 8

PAVIMENTOS, ANDENES Y SARDINELES

8.1	ALCANCE	1
8.2	GENERALIDADES	1
8.3	PAVIMENTOS	2
8.3.1	Pavimento Rígido en Concreto de Cemento Portland	2
8.4	ANDENES	2
8.5	SARDINELES	2
8.6	VÍAS Y ANDENES	3
8.7	ASPECTO AMBIENTAL	3
8.8	MEDIDA Y PAGO	9
8.8.1	Generalidades	9
8.8.2	Medida	10
8.8.3	Pago	10
8.8.4	Ítems de Pago	11

CAPITULO 8

PAVIMENTOS, ANDENES Y SARDINELES

8.1 ALCANCE

En este Capítulo se dan las especificaciones para romper, reparar y reconstruir los pavimentos, andenes y sardineles en la zona de instalación de las tuberías y donde se construyan cámaras de caída, estructuras de conexión y otras obras complementarias; además establece las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con estos trabajos.

8.2 GENERALIDADES

Cuando las excavaciones se deban ejecutar por vías pavimentadas, el pavimento deberá cortarse según los alineamientos indicados en los planos y conforme al ancho de zanja establecido por UPES-FOPAE. De igual manera, se cortarán los andenes y sardineles que se encuentren en el trayecto de la obra. Al romper las zonas de pavimento, andenes y/o sardineles se harán las protecciones necesarias para conservar en buenas condiciones el resto de los mismos. Cuando se deterioren o derrumben zonas de pavimento por fuera de las líneas de pago autorizadas por la UPES-FOPAE, dichas zonas serán removidas y reconstruidas convenientemente por el Contratista a su costa.

La rotura de pavimentos se organizará en tal forma que se realice inmediatamente antes de iniciar la excavación de un tramo de zanja con el fin de reducir las interrupciones en el tránsito de automotores.

No se permitirá romper el pavimento en horas nocturnas, salvo casos especiales, previa autorización de la UPES-FOPAE.

Los pavimentos se construirán de acuerdo con las normas pertinentes de pavimentos establecidas en las especificaciones vigentes para Construcción de Vías de la Secretaría de Obras Públicas del Distrito Especial de Bogotá y/o del IDU. El pavimento deberá construirse con el espesor y especificaciones que determine la UPES-FOPAE en cada caso.

A menos que la UPES-FOPAE indique lo contrario la repavimentación se hará tan pronto sea posible, y no más tarde de cuando se completen 50 metros de franja para realizar esta labor. El pavimento construido deberá garantizarse contra deterioro, bien sea que éste se produzca por defectos en la compactación de rellenos, deficiencia de calidad de mezcla o defectos de su colocación y cilindrado o cualquier otra causa que incumpla con las especificaciones.

La construcción de los andenes y sardineles deberá hacerse tan pronto como sea posible, de acuerdo con las instrucciones de la UPES-FOPAE.

El Contratista deberá reconstruir a su costa tan pronto lo ordene la UPES-FOPAE y de acuerdo con las Especificaciones pertinentes, todos los pavimentos, andenes y sardineles que dañe por descuido en sus operaciones o por causa de su trabajo.

Cuando UPES-FOPAE lo requiera, el pavimento se construirá en toda la superficie de la vía en la cual se instalará la tubería de acuerdo con las normas pertinentes de pavimentos establecidas en las especificaciones vigentes para Construcción de Vías de la Secretaría de Obras Públicas del Distrito Especial de Bogotá y/o del IDU.

8.3 PAVIMENTOS

8.3.1 Pavimento Rígido en Concreto de Cemento Portland

Donde sea necesario construir este tipo de pavimento, se empleará la norma B 2000 de la Secretaria de Obras Públicas del Distrito Especial de Bogotá, con excepción de los numerales 2007 y 2008 que no son aplicables. Los concretos se rigen por lo estipulado en la Especificación correspondiente a "Concretos".

8.4 ANDENES

Los andenes se construirán según lo estipulado en los numerales 222, 225 y 226 de la Especificación B 0220 de la Secretaría de Obras Públicas del Distrito Especial de Bogotá. Los andenes tendrán diez (10) centímetros de espesor y se construirán en concreto Clase D, sobre una capa de relleno tipo 2 de veinte (20) centímetros de espesor.

8.5 SARDINELES

Se construirán sardineles con mezcla de concreto de 175kg/cm² clase D; para dimensiones y métodos de construcción se seguirá lo estipulado en los numerales 212, 214 y 215 de la Especificación B 0210 de la Secretaría de Obras Públicas del Distrito Especial de Bogotá. Los sardineles tendrán cuarenta (40) centímetros de altura, veinticinco (25) centímetros de base mayor y doce (12) centímetros en la corona, o las dimensiones de los sardineles existentes.

8.6 VÍAS Y ANDENES

Cuando las vías y andenes sean de adoquín y/o de tableta grafilada se retirarán las unidades o se romperá la sección que se requiera para obtener el ancho de la excavación de la zanja, adoptando las protecciones indispensables para conservar en buenas condiciones las zonas adyacentes.

8.7 ASPECTO AMBIENTAL

A continuación se encuentran los lineamientos, aspectos y labores de tipo ambiental que se deberán realizar durante la ejecución de las actividades del presente capítulo.

- Como principal premisa, las obras del proyecto, obra o actividad deberán siempre armonizar con el medio ambiente y entorno donde se realizarán.
- Igualmente, se deberán dejar entorno del proyecto, obra o actividad tal como se encontraba originalmente, antes de iniciar las actividades respectivas.
- Las diferentes construcciones a desarrollar se realizarán sobre planos, las cuales incluyen las obras y acciones necesarias para proteger la construcción y el medio ambiente como obras de arte, protección, etc.
- Lectura detallada del Estudio de impacto ambiental del proyecto, obra o actividad ; así como las normas, especificaciones, lineamientos y guías ambientales para realizar los trabajos de acueductos y alcantarillados.
- Se deberá revisar minuciosamente las actividades a realizar durante el Plan de manejo ambiental que minimizan los posibles impactos ambientales negativos, verificando las medidas a aplicar, obras de protección y estabilización requeridas (taludes, drenajes, cortes, rellenos, etc).
- Se deberá revisar con atención el Plan de manejo social del proyecto, obra o actividad, haciendo énfasis en el manejo de la comunidad afectada directamente. Igualmente, durante esta etapa se deberá visitar las autoridades locales para que estén informadas del proceso de construcción de la obra, para que de esta forma tomen las medidas necesarias y apliquen los correctivos requeridos.
- Revisar el contenido del Plan de Manejo forestal, enfatizando en las medidas de mitigación del proyecto, obra o actividad.
- Durante el estudio de suelos se deberá evitar el mayor daño posible al suelo y subsuelo durante la toma de muestras y la recolección de los datos. Se deberá dejar el lugar muestreado en su condición original, principalmente en lo referente a

rellenar de nuevo todos los huecos realizados y el manejo de las aguas superficiales.

- Antes de comenzar las labores, se deberá coordinar con las autoridades respectivas de tránsito de la ciudad los desvíos, aislamientos y obstrucciones del tránsito vehicular y peatonal cuando sea necesario.
- Se deberá planificar los trabajos pensando en seguir y atender todas las normas de tránsito, seguridad y señalización necesarias para desarrollar adecuadamente las labores.
- Para que no sea tan largo el tiempo que dura el desvío, se pensará en trabajar durante la noche o en horas no pico, cuando las actividades se realicen en vías con bastante paso vehicular o vías principales.
- Los trabajos en áreas principales o con mucho tránsito y cuando se requieran, deberán aislarse a través de la instalación de tabiques de madera, cintas reflectivas con su respectivo soporte para aislar totalmente el área de trabajo.
- Si se requiere y es necesario, se deberá planear en disponer una persona exclusivamente a controlar y vigilar el tráfico vehicular y de peatones en las áreas de trabajo que se requieran.
- Si los trabajos se van a demorar y obstaculizar el paso de vehículos y peatones, se deberá pensar desde esta etapa en agilizar las actividades en el menor tiempo posible, realizando éstos por fases, o los fines de semana, o en horarios diferentes a las horas pico.
- Si se considera establecer un campamento temporal, se deberá realizar las normas ambientales establecidas para el caso en el Manual de guías ambientales, con el objetivo de realizar y guardar todas las normas, lineamientos y aspectos ambientales establecidos para tal fin.
- Los materiales inertes generados por las excavaciones se volverán a colocar en su sitio, si sobra, serán utilizados en otros lugares de la obra (relleno), y por último se dispondrán finalmente en un botadero o escombrera.
- Para los residuos sólidos como pavimento, acera y demás, se estudiará la posibilidad de reciclarlos, si no, se dispondrán finalmente en un botadero y/o escombrera respetando todas las reglas ambientales al respecto.
- Todas las actividades se realizarán en función de no generar erosión y sedimentación de material excavado o del relleno a utilizar.
- Cuando el trabajo sea realizado en las calles y vías públicas, se deberá dejar restablecido su nivel y condiciones originales de la vía, acera y zonas verdes.

- Todas las superficies de la vía serán barridas y aseadas inmediatamente después de haber realizado las actividades de la obra, empleando medidas adecuadas para el control del polvo, como rociar agua previamente, sin molestar a los vecinos.
- Para el campamento temporal que se construya, se deberá respetar y guardar todas las reglas ambientales para el caso, especificadas en las guías ambientales, principalmente en lo referente a:
 - Manejo, transporte y vertimiento final de las aguas lluvias.
 - Manejo, transporte, tratamiento y vertimiento final de las aguas residuales y/o industriales.
 - Manejo, transporte y disposición final y/o parcial de los residuos sólidos.
 - Seguridad, aislamiento, servicios públicos e iluminación adecuadas del campamento.
 - Almacenamiento adecuado de material.
 - Lugares adecuados y aseados para los trabajadores.
- Realización del mantenimiento preventivo de maquinaria y equipos adecuados, con el fin de generar el menor vertimiento de contaminantes a la atmósfera.
- El manejo correcto de combustibles y lubricantes se hará de tal forma que se evite el vertimiento de grasas o aceites al suelo y drenajes.
- Instalación de una valla o cartel de identificación, desde el mismo comienzo del proyecto, obra o actividad. Serán vallas con tratamiento antioxidante, fijadas a una estructura metálica que resista la acción de los vientos. Las pinturas deberán presentar color fijo y de comprobada durabilidad.
- Se deberá poner todo el esmero para evitar cualquier obstrucción del tránsito peatonal y vehicular en las áreas de trabajo. De igual manera, se deberá prever cualquier desvío del tráfico, con una adecuada programación, seguridad y señalización.
- Para el manejo de tránsito vehicular y peatonal se deberá tener en cuenta y cumplir las siguientes medidas:
 - Se evitará cualquier obstrucción de tránsito peatonal y vehicular; especialmente se tendrá especial cuidado con aquellas vías que presentan alto movimiento o concentración de peatones y/o vehículos.
 - Las calles y vías en donde se estén trabajando se mantendrán transitables para vehículos y peatones en todo tiempo, si se necesita cerrarlas, deberá ser mediante permiso de la autoridad local competente.
- Para que no se presenten perturbaciones de tránsito, incomodidades a los vecinos y demás problemas que pueda originar la obra, se deberá organizar la circulación de los vehículos particulares en la zona de influencia del proyecto, obra o actividad, la

disposición en los sitios de trabajo del material a colocar, los desvíos por cierres de vías y restricción de calzadas, etc.

- En las vías donde se suspenderá el tránsito y de acuerdo con la autoridad competente, se deberán colocar barricadas, vallas informativas de las desviaciones provisionales del tránsito.
- Si fuera necesario, se preverá los desvíos de tráfico para la ejecución del proyecto, obra o actividad, preparando una programación detallada al respecto por parte del contratista de la misma. Además, deberá señalizar oportuna y adecuadamente todo el sector, tomando las medidas de seguridad que sean necesarias, haciéndose énfasis en la señalización adecuada de la obra para garantizar el tráfico y evitar accidentes.
- En los cruces o en otros sitios donde no sea posible la utilización de desvíos provisionales, los trabajos serán efectuados por etapas de manera que se garantice el tránsito en forma permanente, ya sea programando los trabajos para los fines de semana, o en horarios diferentes a las horas de mayor circulación vehicular.
- El responsable de la ejecución de la obra y/o subcontratista construirán, instalarán y mantendrán puentes o pasos temporales para peatones y vehículos sobre las zanjas o cualquier otro tipo de excavación, con el fin de permitir el acceso a los sitios bloqueados por causa de los trabajos.
- Se deberá conservar permanentemente mediante protecciones adecuadas, la estabilidad de postes de energía, alumbrado, teléfono, semáforos, señales de tránsito, árboles y arbustos de ornamentación y demás construcciones superficiales que no sean absolutamente necesarios desplazar de las líneas del proyecto.
- Se deberá cumplir con todas las reglas generales de aseo urbano. Se mantendrán los sitios de la obra limpios, en buenas condiciones sanitarias y libres de cualquier acumulación de materiales de desecho y de basura.
- Los equipos y elementos de seguridad para salvaguardar la integridad física de los trabajadores y del público en general.
- Sobre los trabajadores se deberán tener en cuenta:
 - Para ingresar a trabajar en las compañías constructora y subcontratistas, todos los trabajadores deberán someterse a un examen médico, el cual debe incluir exámenes de laboratorio, con el fin de prevenir epidemias y establecer las condiciones físicas generales del aspirante.
 - Se realizarán campañas educativas a los trabajadores por medio de conferencias, videos y afiches informativos sobre las normas elementales de higiene y de comportamiento.

- Se realizarán periódicamente brigadas de salud ocupacional entre los trabajadores.
- Las siguientes medidas están diseñadas para prevenir el deterioro ambiental, evitando problemas de contaminación sobre las aguas, suelos y atmósfera, en cuanto a la maquinaria y equipo se refiere:
 - Todo el equipo móvil, incluyendo maquinaria, deberá estar en buen estado mecánico y de carburación, de tal manera que se quemee el combustible mínimo necesario, reduciendo las emisiones atmosféricas. Así mismo, el estado de los silenciadores de los motores deberá estar en buen estado, para evitar el exceso de ruidos. Igualmente, se prevendrán los escapes de combustibles o lubricantes que puedan afectar los suelos o cursos de agua.
 - Estos equipos deben operarse de tal manera que causen el mínimo deterioro posible a los recursos como suelos, agua y aire.
 - Los cambios de aceite de maquinaria, equipos y vehículos, así como los engrases, se deberán llevar a cabo en los sitios dispuestos para tal fin y no en las zonas verdes con vegetación.
 - El lavado de los vehículos, maquinaria y equipos no deberán llevarse a cabo en los drenajes naturales ni sobre la vía. Esta actividad se deberá realizar en los sitios habilitados para tal fin.
 - Toda obra deberá tener definido el entorno de la misma, la cual comprende la determinación por parte del contratista, del área de influencia o entorno de la obra, (vías, viviendas, construcciones, etc.) en sitios que lo amerita la UPES-FOPAE, deberá presentarse por medio del Contratista, un inventario de la vegetación existente, así como el estado de los taludes existentes. Para tal fin, y en los casos que así se requiera, se elaborará:
 - ◇ Registro fotográfico
 - ◇ Censo de viviendas y uso, discriminando establecimientos comerciales, residenciales, industriales, zonas verdes, etc.
 - ◇ Identificación de otras obras en la zona.
- Se deberá cumplir con todas las disposiciones que sobre seguridad social hayan emanado del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Colombia; deberá tener especial cuidado para salvaguardar la integridad física de sus trabajadores y del público, directa e indirectamente afectado.
- Todos los trabajadores deberán realizar sus labores con las herramientas, utensilios y vestimentas adecuadas para realizar cada una de las labores.

- Se deberá realizar un programa de inducción, formación y capacitación sobre las actividades a desarrollar en el puesto de trabajo, los riesgos inherentes a éste y su forma de prevención.
- Se realizará la difusión de material educativo e informativo sobre los riesgos ocupacionales, su prevención y control.
- Se deberá garantizar que el manejo de las características estéticas sea el más adecuado, principalmente las especies vegetales. Los trabajos en este sentido, principalmente involucran las siguientes labores:
 - Construcción de empedrados con suministro total de materiales. Esto incluye el suministro en obra de la tierra vegetal y su colocación y conformación; el suministro y colocación de cespedones; el suministro y aplicación de fertilizantes; el riego y la conservación del empedrado.
 - Construcción de arborización con suministro total de materiales. Esto incluirá el suministro en obra de la tierra vegetal y su colocación y conformación, el suministro y siembra o colocación de árboles, el suministro y aplicación de fertilizantes, abonos, riego y la conservación de los árboles.
- Tanto la revegetalización como la empedración se deberán realizar después de la terminación de las obras civiles, o durante éstas, siempre y cuando las especies trabajadas no sufran y mueran.
- Los procesos de limpieza de la obra van a generar escombros, materiales y basuras que deberán manejarse adecuadamente. Estos materiales deberán almacenarse adecuadamente dentro del sitio de la obra y luego conducirlos al sitio final de disposición (relleno o escombrera). Para esta última actividad, deberá coordinarse con la entidad encargada del manejo de los residuos sólidos de la ciudad, o de la zona donde esté ubicada la obra.
- Las basuras que se originen en el campamento deberán depositarse en canecas y sitios adecuados para ellos sin producir dispersiones que lleguen a las alcantarillas y sumideros taponándolos.
- El constructor deberá acatar las normas generales de aseo urbano. La obra deberá permanecer limpia de cualquier material de desecho, de basuras y en las mejores condiciones sanitarias. Los materiales de desecho no reciclables, se llevarán a los botaderos o escombreras, en lo posible al finalizar la jornada diaria de trabajo. Está prohibida la quema de desechos o desperdicios.
- Se deberá barrer y limpiar permanentemente las cunetas en las zonas de influencia de la obra.
- Si se barre y lava la superficie de las vías después de colocar la capa superficial, se deberá llevar el agua a la alcantarilla, sumidero o box-culvert más cercana y los

residuos generados se deberán disponer en el sitio donde se están llevando finalmente (relleno o escombros).

- Al finalizar la obra, se deberá retirar todas las vallas, señales y avisos que se colocaron provisionalmente durante las diferentes actividades de la obra.
- Las obras en todo momento deberán dejar accesibilidad a los negocios, viviendas y demás establecimientos en frente de las obras.

8.8 MEDIDA Y PAGO

8.8.1 Generalidades

La obra por ejecutar a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, incluirá el suministro de toda la mano de obra, planta, equipo y materiales y todos los demás costos necesarios para la rotura, reparación y reconstrucción de pavimentos, andenes y sardineles de acuerdo con las estipulaciones de este Capítulo o lo ordenado por la UPES-FOPAE.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos:

1. Reconstrucción de cualquier clase de pavimentos, andenes y sardineles por causas imputables al Contratista.
2. Las juntas indicadas en los planos, incluyendo todos los materiales que se requieran.
3. El retiro y disposición del material sobrante producto de la rotura de pavimentos, andenes y sardineles, su costo deberá estar incluido dentro del precio unitario por la rotura de los pavimentos andenes o sardineles.

La UPES-FOPAE no autorizará la medida y el pago de los pavimentos flexibles hasta tanto el Contratista no presente los resultados de los ensayos de laboratorio a satisfacción de la UPES-FOPAE.

8.8.2 Medida

1. La medida para el pago por la rotura del concreto de cemento será el volumen en metros cúbicos de pavimento de cada clase retirado por el Contratista a satisfacción de la UPES-FOPAE.

2. La medida para el pago por la construcción del pavimento de concreto de cemento, será el volumen en metros cúbicos de pavimento construido por el Contratista a satisfacción de la UPES-FOPAE.
3. La medida para el pago por la rotura y construcción de andenes de concreto, será el área en metros cuadrados de andén retirado y construido por el Contratista a satisfacción de la UPES-FOPAE.
4. La medida para el pago por la rotura y construcción de sardineles, será la longitud en metros lineales de sardinel retirado y construido por el Contratista y aprobado por la UPES-FOPAE.

8.8.3 Pago

El pago por la ejecución de la rotura, transporte y disposición de sobrantes, construcción y reconstrucción de cada una de las clases de pavimentos, andenes, sardineles y colocación de sellos asfálticos incluirá toda la mano de obra, material, equipo, planta y todos los demás trabajos relacionados con la obra que no tendrán medida ni pago por separado.

8.8.4 Ítems de Pago

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

Ítem	Descripción	Unidad
8.1	Pavimentos	
8.2	Construcción de andenes de concreto de 10 cm. de espesor	m ²
8.3	Construcción de sardineles	ml

CAPITULO 9

DRENAJE Y SUBDRENAJE

9.1	ALCANCE	1
9.2	GENERALIDADES	1
9.3	SISTEMAS DE DRENAJE	2
9.3.1	Descripción	2
9.3.2	Materiales	2
9.3.3	Procedimiento de Construcción	2
9.4	MEDIDA Y PAGO	3
9.4.1	Generalidades	3
9.4.2	Requisitos para Medida y Pago	4
9.4.3	Medida	4
9.4.4	Pago	4
9.5	ÍTEMS DE PAGO	5

CAPITULO 9

DRENAJE Y SUBDRENAJE

9.1 ALCANCE

Este capítulo se refiere al suministro de todos los materiales, mano de obra, planta, equipos y a las normas y especificaciones para el manejo del agua superficial y drenaje de las áreas de trabajo, cunetas revestidas y canal escalonado, de acuerdo con estas especificaciones y las indicaciones de la UPES-FOPAE.

9.2 GENERALIDADES

El Contratista deberá ejecutar el drenaje y desagüe de las aguas lluvias o de infiltración con el fin de permitir el avance de los trabajos. El Contratista deberá proteger las zanjas contra la inundación de las aguas superficiales mediante la construcción de cunetas, o cualquier otro sistema de contención de aguas adecuado, de manera que encaucen la escorrentía hacia el sistema de drenaje existente.

El Contratista deberá disponer de equipo suficiente y en buen estado de operación para que el sistema de drenaje permita la ejecución de los trabajos en seco.

El Contratista deberá prever y evitar las irregularidades de las operaciones de drenaje, controlando e inspeccionando el equipo continuamente.

Eventuales anomalías deberán ser eliminadas inmediatamente.

El agua retirada deberá ser conducida a través de mangueras o tuberías de longitud adecuada hasta el alcantarillado más cercano o sitio aprobado por la UPES-FOPAE con el fin de mantener secas las zonas de trabajo y evitar la inundación de las áreas aledañas.

9.3 SISTEMAS DE DRENAJE

9.3.1 Descripción

Esta actividad consiste en la construcción de cunetas, y canal escalonado en los sitios señalados en los planos o indicados por UPES-FOPAE. Esta actividad incluye la adecuación del terreno para la instalación de formaletas y la colocación y fundida del correspondiente concreto.

9.3.2 Materiales

El material para construcción de las cunetas será concreto Clase D, de 2.500 p.s.i. (175 kg/cm²), y el del canal escalonado será concreto Clase C de 3.000 p.s.i. (210 kg/cm²). El sello de juntas será asfalto sólido y/o cualquier otro aditivo que cumpla adecuadamente con la función de sellado.

9.3.3 Procedimiento de Construcción

Las cunetas revestidas y el canal escalonado se deben acondicionar mediante los cortes o rellenos que sean necesarios para obtener la sección transversal, las cotas y los alineamientos especificados y/o indicados en los planos. Los materiales que resulten de las excavaciones se pueden utilizar para conformación de los rellenos, si se obtiene capa vegetal o material orgánico, estos se pueden utilizar para recubrimiento de cuerpos de talud para siembra de vegetación. Las depresiones debajo de las cotas especificadas se rellenarán con materiales seleccionados aceptados por la UPES-FOPAE. Las superficies satisfactoriamente conformadas se deben compactar cuidadosamente, empleando el equipo adecuado, bien sea con martillo, rana o cualquier equipo que asegure una buena compactación.

El concreto se debe mezclar en mezcladora mecánica y colocar en espesores que normalmente serán de diez (10) cm. La superficie debe quedar bien acabada, de sección uniforme y ajustada a los alineamientos de la calzada adyacente, libre de desperfectos visuales. En el caso del canal escalonado los espesores serán de acuerdo a lo mostrado en los planos de diseño.

Las juntas de expansión del concreto serán verticales y normales al alineamiento de la cuenta y del canal escalonado. Se dispondrán a intervalos no mayores de cinco (5) m, y su espesor no será mayor de seis (6) mm. La UPES-FOPAE determinará si las juntas del concreto se han de dejar abiertas o selladas con asfalto.

Durante la construcción de las cunetas y el canal escalonado, el Contratista deberá mantener el control permanente de las aguas, tal como está estipulado en el capítulo "Control de aguas durante la Construcción" de estas especificaciones.

Los materiales de desecho, producto de la selección de los materiales que el Contratista deberá suministrar, se retirarán y dispondrán de acuerdo con lo estipulado en el capítulo "Retiro de sobrantes y disposición de materiales" de estas especificaciones.

Las pruebas de control de ejecución de la obra que sea necesario realizar en el terreno, las hará la UPES-FOPAE con muestras tomadas de los sitios que estime conveniente. En caso que los resultados de los ensayos no cumplan con los valores especificados, se deberán tomar las medidas complementarias necesarias para lograr la especificación requerida. Estos trabajos deberán adelantarse sin ningún costo adicional para la UPES-FOPAE.

9.4 MEDIDA Y PAGO

9.4.1 Generalidades

Los precios propuestos en la Lista de Cantidades y Precios deberán incluir el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipos para el cargue en fábrica, transporte, descargue, manejo y almacenamiento, de acuerdo con lo estipulado en estas Especificaciones y con los alineamientos, pendientes y cotas que se muestran en los planos o indicados por la UPES-FOPAE, y todos los demás trabajos que se requieran para completar esta parte de la obra y que no tendrán medida ni pago por separado.

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

1. Materiales que sean rechazados y desechados antes de su colocación o aquéllos que una vez colocados deben ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado con estas Especificaciones o aquellos productos de la selección que ordene la UPES-FOPAE.
2. 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.

9.4.2 Requisitos para Medida y Pago

La UPES-FOPAE no autorizará la medida y pago de los tramos o sectores de desagües, hasta cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la UPES-FOPAE y en todo de acuerdo con estas especificaciones, los siguientes trabajos que se relacionan con algunas partes de la obra:

1. El cargue y transporte del material excavado sobrante o rechazado y del proveniente de las labores de limpieza de la zona de trabajo.
2. Suministro de muestras y ejecución de los ensayos a cargo del Contratista y cumplimiento de las normas y especificaciones.
3. Terminación completa de los trabajos de colocación de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación.

9.4.3 Medida

La medida para el pago de cunetas revestidas en concreto, será el metro lineal de estructura y del canal escalonado será el metro cúbico, conformada de acuerdo con los planos y/o lo indicado por la UPES-FOPAE. No se medirá trabajo ejecutado fuera de los límites especificados y/o indicados en los planos.

9.4.4 Pago

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios pertinentes indicados en la Lista de Cantidades y Precios del contrato y consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de las cunetas y canales escalonados deberá incluir el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos para el cargue en fábrica, transporte y descargue, de acuerdo con lo estipulado en estas Especificaciones y con los alineamientos, pendientes y cotas que se muestran en los planos o indicados por la UPES-FOPAE; el suministro del concreto para las cunetas deberá incluir los costos de cargue y transporte, mano de obra y equipos necesarios para la selección y mezclas de materiales para cumplir con las gradaciones solicitadas.

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

- Las señalizaciones y protecciones se medirán y pagarán de acuerdo con lo estipulado en el Capítulo "Servicios Preliminares".
- Las excavaciones para las zanjas, se medirán y pagarán de acuerdo con lo estipulado en el capítulo "Excavación" de estas Especificaciones.
- El retiro de los sobrantes de las excavaciones y su disposición, se medirá y pagará de acuerdo con lo estipulado en el capítulo "Retiro de sobrantes y disposición de materiales" de estas Especificaciones.

9.5 ÍTEMS DE PAGO

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo que no tengan medida ni pago por separado, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el Contratista en su propuesta para los siguientes ítems:

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
9.1	Construcción de cunetas colectoras revestidas	ml
9.2	Construcción de canales escalonados	m3

CAPITULO 10

PROTECCION DE TALUDES

10.1 ALCANCE

Este Capítulo comprende las especificaciones relacionadas con los sistemas que se deben emplear para la protección de superficies naturales, de excavaciones en corte y de terraplenes y establece las normas para medida y pago de la parte de la obra a que se refieren a estos sistemas de protección, entre los cuales se incluyen:

- a. Protección con grama o empradización.
- b. Suministro e instalación de pernos de anclaje.
- c. Suministro e instalación de malla metálica gavionada.

10.2 MATERIALES

10.2.1 Cespedones de Grama

Para la protección de taludes con grama en los sitios mostrados en los planos o indicados por la UPES - FOPAE, se deberán emplear cespedones obtenidos de zonas aprobadas por la UPES - FOPAE. No se permitirá la empradización mediante el sistema de siembra de semilla.

10.2.2 Pernos de Anclaje

El Contratista deberá suministrar e instalar pernos de anclaje en las superficies naturales del terreno y en las excavaciones en corte abierto en los sitios mostrados en los planos o indicados por la UPES-FOPAE.

Los pernos de anclaje consistirán en varillas de acero de un diámetro no menor de 25 milímetros y de una longitud de 3 metros, sin tensionar, ancladas firmemente en perforaciones hechas en el terreno y recubiertas con un material aprobado por la UPES-FOPAE que garantice la protección de la varilla contra la corrosión.

El anclaje de los pernos se deberá obtener mediante el uso de mortero de cemento con acelerante o de resinas sintéticas, que garanticen que la barra pueda ser esforzada a tensión hasta el punto de fluencia del acero sin que falle el anclaje.

Las varillas para los pernos deberán cumplir la especificación ASTM A-615 para acero grado 60; toda varilla para perno deberá tener por lo menos 15 centímetros de rosca en un extremo.

El agua, el cemento y la arena deberán cumplir con todos los requisitos estipulados para estos materiales en el Capítulo "Concreto".

El acelerante para mortero no deberá utilizarse en proporciones mayores a las que garanticen una protección contra la corrosión y la resistencia a largo plazo del mortero.

La resina sintética deberá ser de una marca y calidad reconocidas a juicio por la UPES-FOPAE. Se deberán suministrar dos tipos de resina poliésterica: una de fraguado rápido de 3 a 5 minutos a 25 grados centígrados y otra de fraguado lento de 15 a 30 minutos a 25 grados centígrados.

Las platinas de asiento se deberán utilizar en todos los pernos y deberán tener un espesor mínimo de 9.5 milímetros y un área neta no menor de 225 centímetros cuadrados. Las platinas de sujeción de malla tendrán 6.3 milímetros de espesor y serán cuadradas con lados de dimensión mayor a los del cuadro de la red.

Las tuercas para los pernos deberán ser de tipo hexagonal pesado y deberán cumplir con la Norma ASTM A-563 para Grado B.

Las arandelas planas y biseladas deberán ser de acero endurecido y se utilizarán en todos los pernos. Deberán cumplir con los requisitos de la Norma ASTM F-436.

10.2.3 Malla Metálica Gavionada

En los sitios mostrados en los planos o indicados por la UPES-FOPAE se usará malla de gaviones calibre 12 de triple torsión de las características especificadas en el presente capítulo.

10.3 INSTALACIÓN

10.3.1 Empradización

Por lo menos un (1) mes antes de iniciar la explotación del pasto, la zona escogida deberá ser sometida a la aprobación de la UPES-FOPAE. El terreno de explotación del pasto deberá ser plano, fértil y deberá contener un pasto verde oscuro y en estado de desarrollo vigoroso.

El Contratista suministrará, preparará, cortará, transportará y colocará los cespedones de grama y será responsable de su cuidado hasta que el pasto haya comenzado a enraizar. El transporte de los cespedones deberá hacerse dentro de las 24 horas siguientes al corte de los mismos y se deberá ejecutar en tal forma que no se pierda su capa vegetal. La UPES-FOPAE podrá autorizar el almacenaje de los cespedones si se mantiene en las condiciones adecuadas de humedad, protegiéndolos del sol y evitando que se enraícen en el lugar del almacenaje.

La colocación de los cespedones deberá hacerse a medida que avanza la excavación. Una vez colocado el cespedón deberá iniciarse la operación del riego permanente del mismo, la cual deberá prolongarse durante todo el tiempo de duración de la obra. La UPES-FOPAE podrá aprobar la interrupción del riego, en épocas de lluvias, si a su juicio no se requiere el riego artificial para el adecuado crecimiento del pasto.

Donde a juicio de la UPES-FOPAE, sea necesario, los cespedones deberán fijarse al suelo con estacas, para evitar que se deslicen y asegurar su perfecto contacto en el suelo.

10.3.2 Instalación de Pernos de Anclaje

El Contratista deberá instalar los pernos que sean necesarios para soportar las superficies naturales o excavadas en los sitios mostrados en los planos o indicados por la UPES-FOPAE. El Contratista será el único responsable del soporte de las superficies excavadas hasta la finalización de la Obra, y no quedará exento de esta responsabilidad sean cuales fueren las indicaciones de los planos, de la UPES-FOPAE o la aprobación que UPES-FOPAE haya dado a los métodos de instalación de pernos propuestos por el Contratista.

Los métodos y equipos necesarios para la instalación de los pernos de anclaje deberán ser los indicados por los fabricantes y estarán sujetos a la aprobación de la UPES-FOPAE.

Las perforaciones para la instalación de los pernos de anclaje se deberán hacer exactamente del diámetro recomendado por el fabricante de los anclajes, o del diámetro que indique o apruebe la UPES-FOPAE, y a las profundidades mostradas en

los planos o indicadas por la UPES-FOPAE. Antes de instalar un perno de anclaje dentro de una perforación, ésta se deberá limpiar con aire y agua a presión a fin de remover las virutas de corte, lodo, polvo, roca suelta, mugre, o cualquiera otra sustancia objetable. A su vez, el perno deberá limpiarse de escamas de laminado, costras de óxido, mugre, grasa o cualquier otra materia extraña. La rosca del perno deberá estar limpia y sin rebabas, de tal forma que la tuerca enrosque libremente en el mismo; estas roscas deberán cubrirse con un lubricante.

Después de instalado un perno y cualquier malla sostenida por el mismo, la rosca del perno deberá sobresalir de la tuerca en una longitud equivalente a, por lo menos, una y media veces el diámetro del perno.

Todos los huecos deberán perforarse normalmente a la línea de excavación mostrada en los planos o en la dirección que indiquen o apruebe la UPES-FOPAE.

El mortero para inyección deberá dosificarse en pequeñas cantidades y utilizarse lo más rápidamente posible después del mezclado. El mortero que no haya sido empleado dentro de una hora después de la mezcla deberá desecharse. En los pernos que se inyectan, instalados horizontalmente o con un ángulo sobre la horizontal, la inyección de mortero deberá hacerse cerca al extremo exterior del perno. En los pernos instalados con un ángulo por debajo de la horizontal, la inyección deberá introducirse cerca al fondo del hueco. En ambos casos el aire dentro del hueco deberá ser evacuado por el extremo opuesto a aquél por donde se hace la inyección.

El mortero deberá inyectarse a una presión moderada que no exceda de 1.5 kilos por centímetro cuadrado y que garantice el relleno total del espacio entre el perno y las paredes del hueco y de las grietas en la roca que éste intercepta. El Contratista deberá utilizar sellos apropiados a juicio de la UPES-FOPAE, en el extremo exterior del hueco y en las vecindades de la platina de apoyo para evitar que el mortero se fugue del hueco durante la inyección.

En caso de requerirse el uso de malla de refuerzo, esta deberá instalarse templada apropiadamente y siguiendo los contornos de las superficies sobre las cuales se coloca. La malla se fijará a los pernos utilizando las platinas y tuercas que deben adicionarse a cada perno con este propósito.

10.3.4 Instalación de Malla Metálica Gavionada

La malla gavionada de triple torsión de calibre N°12 en excavaciones y/o en taludes perfilados, en corte abierto deberá colocarse en forma tal que quede en contacto con la superficie del terreno o el concreto neumático previamente aplicado; el método que

utilice el Contratista deberá ser aprobado por la UPES - FOPAE. Para asegurar la malla a las superficies antes mencionadas el Contratista podrá utilizar las platinas y tuercas de los pernos de anclajes o clavijas de varillas de 1/2", embebidas con mortero en perforaciones de por lo menos 10 cm de profundidad; no habrá medida ni pago por separado por las perforaciones, clavijas, mortero, platina y tuercas usadas para instalar la malla gavionada.

10.4 MEDIDA Y PAGO

10.4.1 Generalidades

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del ítem 25 de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro de toda la mano de obra, planta, equipo y materiales, y en la ejecución de todo lo requerido para realizar la protección de los taludes.

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

1. Elaboración y aplicación de concreto neumático, según lo establecido en el Capítulo "Concreto Neumático"
2. Suministro e instalación de malla metálica gavionada, según lo establecido en el Capítulo 6
3. Empradización según lo especificado en el capítulo No. 2 "Impacto Urbano".

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

1. El retiro de los materiales provenientes de la excavación y el transporte de éstos a las zonas de desecho.
2. Ejecución de perforaciones y suministro y colocación de las tuberías y mangueras para coleccionar las aguas de las superficies sobre las cuales se coloca la mampostería de piedra y el concreto neumático.
3. Suministro y colocación de estacones para sujeción de los cespedones de pasto, así como tampoco por el riego artificial, ni por cualquier otro concepto relacionado con la explotación, transporte e instalación del pasto.

4. Limpieza, escarificación y demás actividades relacionadas con la preparación de las superficies para la colocación de la piedra pegada y para la siembra de pasto.
5. 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.

10.4.2 Medida

1. La medida para el pago de la construcción de la mampostería de piedra pegada será el área, en metros cuadrados, cubierta dentro de los límites mostrados en los planos o indicados por la UPES-FOPAE.
2. La medida para el pago de los pernos de anclaje será la longitud en metros lineales de varilla instalada dentro del terreno y aceptada por la UPES-FOPAE.

10.4.3 Pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del ítem de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo la protección de taludes y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipo y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

10.4.4 Ítems de Pago

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

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
-------------	--------------------	-------------------------

10.1	Protección de taludes con mortero y malla	m2
10.2	Sellamientos en sitios de grietas	ml

CAPÍTULO 10

PROTECCIÓN DE TALUDES

10.1	ALCANCE	1
10.2	MATERIALES	1
10.2.1	Cespedones de Grama	1
10.2.2	Pernos de Anclaje	1
10.2.3	Malla Metálica Gavionada	2
10.3	INSTALACIÓN	3
10.3.1	Empradización	3
10.3.3	Instalación de Pernos de Anclaje	3
10.3.4	Instalación de Malla Metálica Gavionada	5
10.4	MEDIDA Y PAGO	5
10.4.1	Generalidades	5
10.4.2	Medida	6
10.4.3	Pago	6
10.4.4	Ítems de Pago	7

CAPITULO 12

MUROS EN TIERRA ARMADA

12.1 ALCANCE

12.2 MATERIALES

12.2.1 Escamas de Concreto

12.2.2 Armadura y Tornillería

12.2.3 Material de Relleno

12.3 MONTAJE Y CONSTRUCCIÓN

12.3.1 Descarga y almacenamiento de los elementos

12.3.2 Solera de asiento - Implantación

12.3.3 Montaje de las Escamas

12.3.4 Colocación de escamas de una fila corriente

12.3.5 Colocación de las armaduras

12.3.6 Ejecución y compactación del relleno

12.4 SUPERVISIÓN

12.5 MEDIDA

12.6 PAGO

12.7 ITEMS DE PAGO

CAPÍTULO 12

MUROS DE TIERRA ARMADA

12.1 ALCANCE

Esta especificación se refiere a la construcción de muros de contención en tierra armada de acuerdo con lo indicado en los planos y las determinaciones del Interventor.

El muro en tierra armada estará constituido por:

- Una fachada de escama de concreto.
- Armaduras colocadas en capas horizontales y rellenos hechos en material seleccionado tipo recebo o similar.

12.2 MATERIALES

En general estos deberán cumplir los requisitos exigidos por los fabricantes de los elementos estructurales de los muros.

12.2.1 Escamas de Concreto.

Las escamas del paramento del muro, serán de concreto prefabricado formando cuadrículas de 1.50 x 1.50 m con un espesor de 18 cm y reforzadas con acero dulce. Estarán dispuesta y montadas en filas horizontales o con leve pendiente paralela a la cimentación.

Se deberán entrelazar unas con otras por un sistema de espigos y tubos embebidos en el concreto.

La resistencia del concreto de las escamas será como mínimo de 245 Kg/cm² a los 28 días.

Estas escamas estarán dotadas de:

- Arranques de armaduras sobre las cuales se atornillan las armaduras.

- Sistema de levantamiento que permita el izaje de las escamas en posición vertical durante la colocación.

Las filas inferior y superior de los macizos llevarán escamas de media altura. En caso de muros con pendientes variables en la parte alta, la altura de escamas superiores se adaptará a la pendiente por escalones de 18 cm.

En caso de muros inundables las escamas tendrán las juntas verticales y horizontales recubiertas por una tela geotextil que sea apta para retener los finos y dejar pasar el agua.

Las juntas verticales tendrán un empaque consistente en una cinta de poliuretano, y en las juntas horizontales se pondrán dos apoyos de neopreno entre escama y escama que sirvan de apoyo a la escama superior.

12.2.2 Armadura y Tornillería

Las armaduras metálicas estarán constituidas por elementos lineales de sección y longitud especificada en los planos y estarán dotadas en ambas caras de estrías transversales.

El material que constituye estas armaduras será acero dulce laminado en caliente; estarán provistas de un recubrimiento de zinc por galvanizado en caliente para protegerlas de la corrosión.

Las armaduras metálicas se enviarán a la obra preparadas para su uso, es decir cortadas a la medidas y perforadas. Se colocarán mientras se efectúa el relleno por capas horizontales distanciadas 0.75 cm.

Estarán perforadas en su extremidad con un taladro que permita atornillarlas a los arranques metálicos que salen de las escamas.

Los tornillos serán de alta resistencia de cabeza hexagonal con acabado galvanizado, y estarán provistos de tuercas.

12.2.3 Material de Relleno

El material de relleno será tipo recebo con las siguientes características:

1. Tamaño máximo 35 mm.
2. Menos de 25% de elementos superiores a 150 mm.
3. Menos del 25% de arcillas. Material seleccionado previamente de las excavaciones puede ser utilizado como material de relleno.

La compactación se hará al 90% de la densidad máxima determinada según la especificación T - 180 de las ASSTHO, Método D (Proctor Modificado).

12.3 MONTAJE Y CONSTRUCCIÓN

12.3.1 Descarga y almacenamiento de los elementos

Las escamas se deberán descargar y manipular por medio de los arranques de armaduras.

Se guardarán en terreno llano, con el paramento hacia el suelo, en pilas de 5 escamas como máximo.

La escama inferior de cada pila debe ser protegida del contacto con el suelo. Las escamas de una misma pila serán separadas las unas de las otras por 2 tablonces puestos de canto. Durante estas operaciones se tendrá mucho cuidado de no doblar los arranques de las armaduras.

12.3.2 Solera de asiento - Implantación

Las escamas de la fila inferior se apoyarán sobre el suelo por medio de una solera de asiento de concreto clase F. Esta solera será perfectamente nivelada y cuidadosamente alisada.

La solera deberá tener como mínimo 0.35 m de ancho y 0.15 m. de altura como máximo, en concreto de 140 kg/cm²

12.3.3 Montaje de las Escamas

El montaje de las escamas se efectuará por capas horizontales sucesivas, generalmente sobre toda la longitud de la obra. Estas capas horizontales ocuparán un espacio de 0.75 m. El relleno detrás de las escamas se efectuará por capas horizontales (o paralelas a la solera de asiento). El montaje de una capa determinada no deberá ser empezado sin que la capa inferior esté rellena en toda su altura.

12.3.4 Escamas de Primera Fila

Las escamas de la primera fila se apoyarán directamente sobre el concreto de la solera de asiento. Su colocación empezará con las escamas de media altura entre las cuales se imbrincan las escamas enteras.

Después de la colocación de cada escama, se verificará con una plantilla que el entre-eje de 1.50m. esté bien ubicado en el claro formado por las escamas próximas.

Antes de hacer el relleno, todas las escamas de la primera fila deberán ser calzadas para que no se produzca ningún movimiento mientras éste se efectúa.

Las escamas estarán unidas las unas a las otras con espigos colocados en la parte alta de las mismas. Además estarán sostenidas por puntales en el lado opuesto al relleno. Los puntales podrán quitarse cuando el relleno haya cubierto los primeros 1.50 m de altura.

10.3.5 Colocación de escamas de una fila corriente

Se colocarán las escamas en los claros constituidos por las escamas de la fila inferior (o sea una escama de 3.00 metros).

Siempre que se ponga una escama debe verificarse el entre-eje tubo-clavija del nuevo claro constituido mediante la plantilla de colocación.

Las escamas estarán mantenidas en su sitio, mientras se efectúa el relleno, por prensas y cuñas de madera colocadas sobre la parte exterior.

Se quitarán las cuñas de madera a medida que vaya subiendo la obra. Sin embargo deberán permanecer sobre las tres últimas filas y quitarse todas al final de la construcción.

10.3.6 Colocación de las armaduras

Se colocarán las armaduras perpendicularmente al paramento en capas horizontes. Cada armadura estará sujeta al arranque correspondiente con un tornillo.

El reglaje del relleno se hará con cuidado para que la armadura se apoye completamente sobre el terreno.

10.3.7 Ejecución y compactación del relleno

El relleno se efectuará por capas de 37.5 cm cuyos niveles deben corresponder:

- a la parte alta de las escamas
- a las capas de armaduras

El extendido de relleno deberá ser ejecutado paralelamente para que el empuje de movimiento de tierra de la máquina de no se transmita directamente a las escamas.

Los camiones no deberán circular a menos de 2m del paramento para evitar cualquier desplazamiento de las escamas durante el relleno.

Cuando se empleen máquinas de orugas en el extendido de las tierras se evitará que entren en contacto directo con las armaduras para no dañar el galvanizado de las mismas.

Para que no se desplacen las escamas durante el relleno, conviene limitar el paso de los compactadores pesados a una distancia de 1.00 m del paramento. El complemento será efectuado con máquinas ligeras accionadas manualmente, que podrán ser eventualmente vibrantes.

12.4 SUPERVISIÓN

El Contratista deberá contar durante la ejecución del muro de Tierra Armada, con la asesoría permanente de técnicos de los fabricantes de Tierra Armada.

12.5 MEDIDA

La medida del muro en tierra armada será el número de metros cuadrados aproximados al décimo de metro cuadrado, medidos sobre la superficie exterior de muro construido, a satisfacción del Interventor. Comprende la adecuación del nivel de cimentación, suministro y colocación de escamas de concreto incluyendo juntas y el suministro y la instalación de la armadura y la tornillería.

El relleno del muro se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el capítulo 4 Rellenos y Terreplanos.

12.6 PAGO

El pago se hará a los precios unitarios del contrato. El precio unitario de muro de contención en tierra armada deberá cubrir todos los costos de adecuación del nivel concreto incluyendo juntas, armadura y tornillería y cualquier otro costo relacionado con su construcción en las condiciones especificadas.

12.7 ITEMS DE PAGO

MUROS EN TIERRA ARMADA

Muros en tierra armada m²

CAPITULO 11

MUROS EN TIERRA ARMADA

11.1	ALCANCE	1
11.2	MATERIALES	1
11.2.1	Escamas de Concreto	1
11.2.2	Armadura y Tornillería	2
11.2.3	Material de Relleno	2
11.3	MONTAJE Y CONSTRUCCIÓN	3
11.3.1	Descarga y almacenamiento de los elementos	3
11.3.2	Solera de asiento - Implantación	3
11.3.3	Montaje de las Escamas	3
11.3.4	Escamas de Primera Fila	4
11.3.5	Colocación de Escamas en una Fila Corriente	4
11.3.6	Colocación de las Armaduras	4
11.3.7	Ejecución y Compactación del Relleno	5
11.4	SUPERVISIÓN	5
11.5	MEDIDA	5
11.6	PAGO	6
11.7	ITEMS DE PAGO	6

CAPÍTULO 11

MUROS DE TIERRA ARMADA

11.1 ALCANCE

Esta especificación se refiere a la construcción de muros de contención en tierra armada de acuerdo con lo indicado en los planos y las determinaciones del Interventor.

El muro en tierra armada estará constituido por:

- Una fachada de escama de concreto.
- Armaduras colocadas en capas horizontales y rellenos hechos en material seleccionado tipo recebo o similar.

11.2 MATERIALES

En general estos deberán cumplir los requisitos exigidos por los fabricantes de los elementos estructurales de los muros.

11.2.1 Escamas de Concreto

Las escamas del paramento del muro, serán de concreto prefabricado formando cuadrículas de 1.50 x 1.50 m con un espesor de 18 cm y reforzadas con acero dulce. Estarán dispuesta y montadas en filas horizontales o con leve pendiente paralela a la cimentación.

Se deberán entrelazar unas con otras por un sistema de espigos y tubos embebidos en el concreto.

La resistencia del concreto de las escamas será como mínimo de 245 Kg/cm² a los 28 días.

Estas escamas estarán dotadas de:

- Arranques de armaduras sobre las cuales se atornillan las armaduras.
- Sistema de levantamiento que permita el izaje de las escamas en posición vertical durante la colocación.

Las filas inferior y superior de los macizos llevarán escamas de media altura. En caso de muros con pendientes variables en la parte alta, la altura de escamas superiores se adaptará a la pendiente por escalones de 18 cm.

En caso de muros inundables las escamas tendrán las juntas verticales y horizontales recubiertas por una tela geotextil que sea apta para retener los finos y dejar pasar el agua.

Las juntas verticales tendrán un empaque consistente en una cinta de poliuretano, y en las juntas horizontales se pondrán dos apoyos de neopreno entre escama y escama que sirvan de apoyo a la escama superior.

11.2.2 Armadura y Tornillería

Las armaduras metálicas estarán constituidas por elementos lineales de sección y longitud especificada en los planos y estarán dotadas en ambas caras de estrías transversales.

El material que constituye estas armaduras será acero dulce laminado en caliente; estarán provistas de un recubrimiento de zinc por galvanizado en caliente para protegerlas de la corrosión.

Las armaduras metálicas se enviarán a la obra preparadas para su uso, es decir cortadas a la medidas y perforadas. Se colocarán mientras se efectúa el relleno por capas horizontales distanciadas 0.75 cm.

Estarán perforadas en su extremidad con un taladro que permita atornillarlas a los arranques metálicos que salen de las escamas.

Los tornillos serán de alta resistencia de cabeza hexagonal con acabado galvanizado, y estarán provistos de tuercas.

11.2.3 Material de Relleno

El material de relleno será tipo recebo con las siguientes características:

1. Tamaño máximo 35 mm.
2. Menos de 25% de elementos superiores a 150 mm.
3. Menos del 25% de arcillas. Material seleccionado previamente de las excavaciones puede ser utilizado como material de relleno.

La compactación se hará al 90% de la densidad máxima determinada según la especificación T - 180 de las ASSTHO, Método D (Proctor Modificado).

11.3 MONTAJE Y CONSTRUCCIÓN

11.3.1 Descarga y almacenamiento de los elementos

Las escamas se deberán descargar y manipular por medio de los arranques de armaduras.

Se guardarán en terreno llano, con el paramento hacia el suelo, en pilas de 5 escamas como máximo.

La escama inferior de cada pila debe ser protegida del contacto con el suelo. Las escamas de una misma pila serán separadas las unas de las otras por 2 tablonos puestos de canto. Durante estas operaciones se tendrá mucho cuidado de no doblar los arranques de las armaduras.

11.3.2 Solera de asiento - Implantación

Las escamas de la fila inferior se apoyarán sobre el suelo por medio de una solera de asiento de concreto clase F. Esta solera será perfectamente nivelada y cuidadosamente alisada.

La solera deberá tener como mínimo 0.35 m de ancho y 0.15 m. de altura como máximo, en concreto de 140 kg/cm²

11.3.3 Montaje de las Escamas

El montaje de las escamas se efectuará por capas horizontales sucesivas, generalmente sobre toda la longitud de la obra. Estas capas horizontales ocuparán un espacio de 0.75 m. El relleno detrás de las escamas se efectuará por capas horizontales (o paralelas a la solera de asiento). El montaje de una capa determinada no deberá ser empezado sin que la capa inferior esté rellena en toda su altura.

11.3.4 Escamas de Primera Fila

Las escamas de la primera fila se apoyarán directamente sobre el concreto de la solera de asiento. Su colocación empezará con las escamas de media altura entre las cuales se imbrican las escamas enteras.

Después de la colocación de cada escama, se verificará con una plantilla que el entre-eje de 1.50m. esté bien ubicado en el claro formado por las escamas próximas.

Antes de hacer el relleno, todas las escamas de la primera fila deberán ser calzadas para que no se produzca ningún movimiento mientras éste se efectúa.

Las escamas estarán unidas las unas a las otras con espigos colocados en la parte alta de las mismas. Además estarán sostenidas por puntales en el lado opuesto al relleno. Los puntales podrán quitarse cuando el relleno haya cubierto los primeros 1.50 m de altura.

11.3.5 Colocación de escamas de una fila corriente

Se colocarán las escamas en los claros constituidos por las escamas de la fila inferior (o sea una escama de 3.00 metros).

Siempre que se ponga una escama debe verificarse el entre-eje tubo-clavija del nuevo claro constituido mediante la plantilla de colocación.

Las escamas estarán mantenidas en su sitio, mientras se efectúa el relleno, por prensas y cuñas de madera colocadas sobre la parte exterior.

Se quitarán las cuñas de madera a medida que vaya subiendo la obra. Sin embargo deberán permanecer sobre las tres últimas filas y quitarse todas al final de la construcción.

11.3.6 Colocación de las armaduras

Se colocarán las armaduras perpendicularmente al paramento en capas horizontes. Cada armadura estará sujeta al arranque correspondiente con un tornillo.

El reglaje del relleno se hará con cuidado para que la armadura se apoye completamente sobre el terreno.

11.3.7 Ejecución y compactación del relleno

El relleno se efectuará por capas de 37.5 cm cuyos niveles deben corresponder:

- a la parte alta de las escamas
- a las capas de armaduras

El extendido de relleno deberá ser ejecutado paralelamente para que el empuje de movimiento de tierra de la máquina de no se transmita directamente a las escamas.

Los camiones no deberán circular a menos de 2m del paramento para evitar cualquier desplazamiento de las escamas durante el relleno.

Cuando se empleen máquinas de orugas en el extendido de las tierras se evitará que entren en contacto directo con las armaduras para no dañar el galvanizado de las mismas.

Para que no se desplacen las escamas durante el relleno, conviene limitar el paso de los compactadores pesados a una distancia de 1.00 m del paramento. El complemento será efectuado con máquinas ligeras accionadas manualmente, que podrán ser eventualmente vibrantes.

11.4 SUPERVISIÓN

El Contratista deberá contar durante la ejecución del muro de Tierra Armada, con la asesoría permanente de técnicos de los fabricantes de Tierra Armada.

11.5 MEDIDA

La medida del muro en tierra armada será el número de metros cuadrados aproximados al décimo de metro cuadrado, medidos sobre la superficie exterior de muro construido, a satisfacción del Interventor. Comprende la adecuación del nivel de cimentación, suministro y colocación de escamas de concreto incluyendo juntas y el suministro y la instalación de la armadura y la tornillería.

El relleno del muro se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido en el capítulo 4 Rellenos y Terreplanos.

11.6 PAGO

El pago se hará a los precios unitarios del contrato. El precio unitario de muro de contención en tierra armada deberá cubrir todos los costos de adecuación del nivel

concreto incluyendo juntas, armadura y tornillería y cualquier otro costo relacionado con su construcción en las condiciones especificadas.

11.7 ITEMS DE PAGO

Todo el costo de los trabajos especificados en este capítulo deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
11.1	Muros en tierra armada	m ²

CAPITULO 12

INSTRUMENTACIÓN

12.1 ALCANCE

Este capítulo trata de las correspondientes especificaciones técnicas para la implementación de elementos de control que serán necesarios aplicar en las obras con el objeto de hacer seguimiento al comportamiento de las diferentes obras construidas, en especial a las relacionadas con la conformación de taludes tanto en corte como en relleno.

De acuerdo con las especificaciones contenidas en este capítulo el Contratista deberá suministrar, preparar, procesar y construir los elementos necesarios para la implementación de los correspondientes sistemas de seguimiento y control.

En este capítulo se establecen las normas para la medida y pago de las actividades a realizar.

12.2 GENERALIDADES

Con el objeto de conformar elementos de seguimiento y control para las diferentes obras de cimentación y excavación tanto para la zona de tanque como para la zona en donde se realizarán obras de estabilidad, se propone la implementación de un sistema de instrumentación, el cual será desarrollado básicamente por medio de la colocación de una serie de mojones de control debidamente referenciados. A partir de estos elementos de control, se podrán identificar movimientos y/o asentamientos, tanto a nivel de la estructura de las obras a desarrollar en el barrio San Martín de Porres como del cuerpo de taludes. El Contratista a su juicio podrá seleccionar puntos de control que considere igual o mejor representativos a los propuestos, caso en el cual estos deberán ser debidamente registrados y propuestos a la **UPES – FOPAE**

Los mojones se instalarán una vez concluidas las diferentes obras deberán quedar referenciados y amarrados a puntos de control topográfico preferiblemente del IGAC. Los elementos de referencia y localización deberán ser entregados a la **UPES - FOPAE** en medio magnético.

12.3 MATERIALES

Para construcción de los diferentes mojones se empleará concreto de 3000 p.s.i., clase C. La respectiva placa de bronce deberá tener como mínimo los datos básicos de referencia como son fecha de instalación, coordenadas y cota.

12.4 MEDIDA Y PAGO

La parte de la obra y actividades a realizar, consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipo y materiales y en la ejecución de todos los trabajos necesarios para realizar e instalar los diferentes mojones de control y de referencia. Se exigirá un mínimo de 10 mojones debidamente instalados y referenciados, así como la materialización de los datos en medio magnético, cuyo ítem de pago será determinado por una suma global fija.

12.4.1 Ítems de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este capítulo estarán cubiertos por una suma global fija.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida
12	Suministro, colocación y control de mojones	Suma Global

CAPITULO 12

INSTRUMENTACIÓN

	Pag.
12.1 ALCANCE	1
12.2 GENERALIDADES	1
12.3 MATERIALES	2
12.4 MEDIDA Y PAGO	2
12.4.1 Ítems de Pago	2

**CHAPINERO ALTO - CRA. 2 ESTE - CALLE 45
VIVIENDAS EN RIESGO**

FICHA No. 2



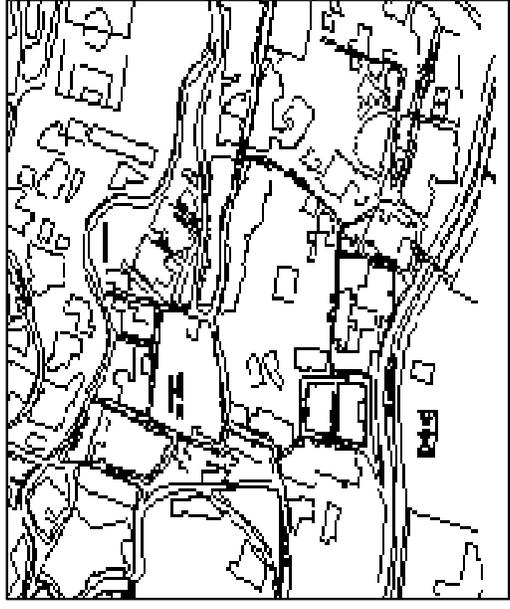
ACCIONES A SEGUIR

Se debe reubicar la casa debido a que se encuentra en una depresión del terreno la cual se debe rellenar con material seleccionado.

DATOS DEL PREDIO

Dirección: Carrera 2 Este No. 45 - 08
Propietario: Señor León
Área del Lote (Aprox.): 28 m²
Área Afectada: 30 m²
No. de Pisos: 1
Estado Actual de la Vivienda: Deficiente
Tipo de Construcción: Bloque

LOCALIZACIÓN



**CHAPINERO ALTO - CRA. 2 ESTE - CALLE 45
VIVIENDAS EN RIESGO**

FICHA No. 3



ACCIONES A SEGUIR

Se debe reubicar la casa debido a que se encuentra en una depresión del terreno la cual se debe rellenar con material seleccionado.

DATOS DEL PREDIO

Dirección: Carrera 2 Este No. 45 - 16
Propietario:
Área del Lote (Aprox.): 25 m²
Área Afectada: 30 m²
No. de Pisos: 1
Estado Actual de la Vivienda: Deficiente
Tipo de Construcción: Bloque

LOCALIZACIÓN



CHAPINERO ALTO - CRA. 2 ESTE - CALLE 45
VIVIENDAS EN RIESGO

FICHA No. 4



ACCIONES A SEGUIR

Se debe reubicar la casa debido a que se encuentra en una depresión del terreno la cual se debe rellenar con material seleccionado.

DATOS DEL PREDIO

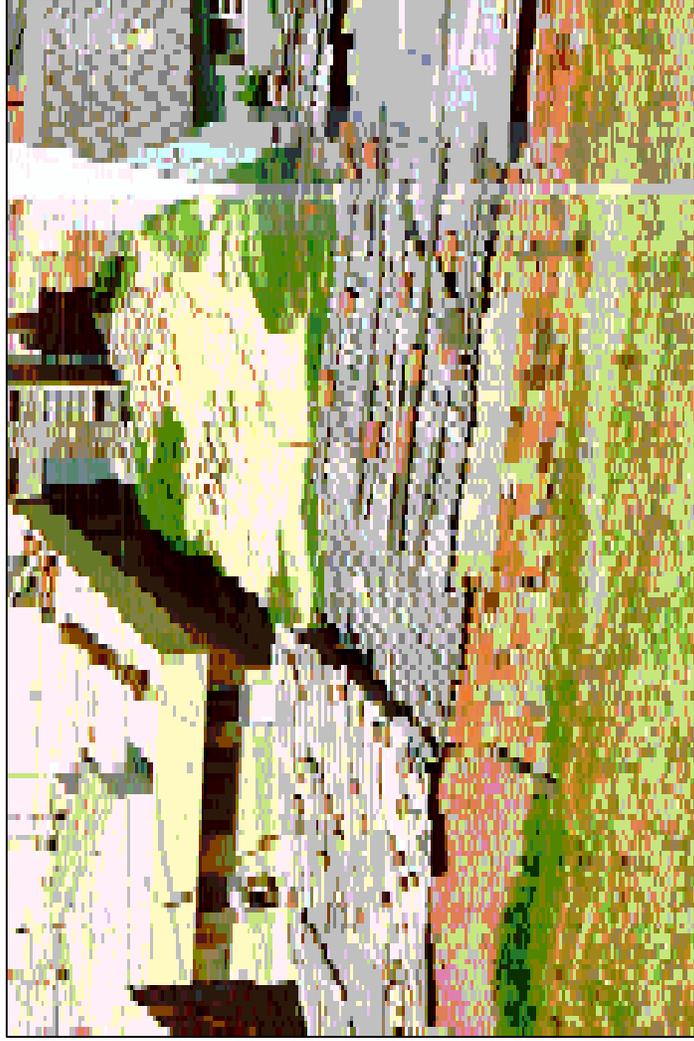
Dirección: Carrera 2 Este No. 44 - 68
Propietario: Sr. David Arévalo
Área del Lote (Aprox.): 30 m²
Área Afectada: 33 m²
No. de Pisos: 1
Estado Actual de la Vivienda: Bueno
Tipo de Construcción: Prefabricada

LOCALIZACIÓN



**CHAPINERO ALTO - CRA. 2 ESTE - CALLE 45
VIVIENDAS EN RIESGO**

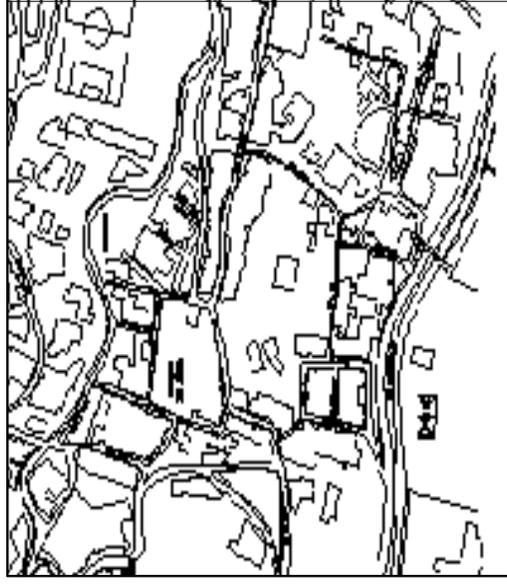
FICHA No. 5



DATOS DEL PREDIO

Dirección: Carrera 1 Este No. 45 B - 60
Propietario:
Área del Lote (Aprox.): 20 m²
Área Afectada: 25 m²
No. de Pisos: 1
Estado Actual de la Vivienda: Bueno
Tipo de Construcción: Ladrillo

LOCALIZACIÓN



ACCIONES A SEGUIR

Se procederá a reubicar la vivienda debido a que se encuentra en una zona de diseño de estabilidad de talud.

**CHAPINERO ALTO - CRA. 2 ESTE - CALLE 45
VIVIENDAS EN RIESGO**

FICHA No. 6



DATOS DEL PREDIO

Dirección: Al oriente de la Cra. 1ª entre Calles 45 C y 46.
Propietario: Varios
Área del Lote (Aprox.): 200 m²
Área Afectada: 75 m²
No. de Pisos: 1
Estado Actual de la Vivienda: Deficientes
Tipo de Construcción: Bloques y ladrillo

LOCALIZACIÓN



ACCIONES A SEGUIR

Se trata de un grupo de viviendas (aproximadamente 4) que deberán ser reubicadas debido a que se encuentran en la zona de diseño de estabilidad de talud.

CHAPINERO ALTO - CRA. 2 ESTE - CALLE 45
VIVIENDAS EN RIESGO

FICHA No. 1



DATOS DEL PREDIO

Dirección: Calle 47 No. 3ª - 51 Este
Propietario: Familia Guerrero Casallas
Área del Lote (Aprox.): 25 m²
Área Afectada: 30 m²
No. de Pisos: 1
Estado Actual de la Vivienda: Deficiente
Tipo de Construcción: Latas y madera

LOCALIZACIÓN



ACCIONES A SEGUIR

Se recomienda reubicar la casa, debido a que se encuentra demasiado cerca a la vía y al ampliarse ésta, la casa se deberá remover.