CLASIFICADO

FONDO DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS
FOPAE

UNIÓN TEMPORAL GEOTECNIA SAN CRISTOBAL
Carrera 20 No. 84 – 14 Oficina 204
BOGOTA, COLOMBIA

ELABORACIÓN DE DISEÑOS DE OBRAS, PRESUPUESTOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EN SITIOS CRÍTICOS DE RIESGO INMINENTE POR REMOCIÓN EN MASA EN LA LOCALIDAD DE SAN CRISTÓBAL DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C., SITIO 3 BARRIO_ BARCELONA I

CONTRATO DE CONSULTORÍA No 512 - 2006

INFORME FINAL

Versión 1

Original

IGR-113-06

FEBRERO 20 DE 2007

Secretaría

GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

FONDO DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

FOPAE

TITULO: ELABORACIÓN DE DISEÑOS DE OBRAS, PRESUPUESTOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EN SITIOS CRÍTICOS DE RIESGOS INMINENTE POR REMOCIÓN EN MASA EN LA LOCALIDAD DE SAN CRISTÓBAL DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. SITIO No. 3 BARRIO BARCELONA I				
AUTOR: UNIÓN TEMPORAL GEOTÉCNIA SAN CRISTOBAL				
RESUMEN: En este informe se presenta el estudio de riesgo por fenómenos de remoción en masa, la evaluación de alternativas de mitigación y diseños de las medidas recomendadas en el barrio Barcelona, de la localidad de San Cristobal, de acuerdo con los alcances de los términos de referencia de la invitación publica para contratación directa No.FOPAE 7302-04-2006.				
PALABRAS CLAVES: BARCELONA, SAN CRISTOBAL, RIESGO, FENOMENOS, REMOCIÓN, MASA, DISEÑOS, OBRAS.				
TERMINOS PARA GLOSARIO E INDICE: RIESGO, FENOMENOS DE REMOCIÓN EN MASA, VULNERABILIDAD, AMENAZA.				
CLASIFICACIÓN DE SEGURIDAD: CLASIFICADO	**CONTRATO:** No:512-2006	**IDIOMA:** ESPAÑOL	**NUMERO DE PAGINAS: 165**	**NUMERO DE COPIAS:**

RESUMEN

El Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE a través de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias del Distrito - DPAE suscribió el Contrato de Consultoría No. 512 de 2006 con el Unión Temporal Geotecnia San Cristóbal, conformado por Hildebarndo Ciendúa y EDGAR EDUARDO RODRÍGUEZ GRANADOS, la ejecución del estudio titulado "Elaboración de diseños de obras nuevas y diseños para el mantenimiento de obras existentes, presupuestos y especificaciones técnicas en sitios críticos de riesgo inminente por remoción en masa en las Localidad de San Cristóbal En este informe se presenta el estudio de riesgo por fenómenos de remoción en masa, la evaluación de alternativas de mitigación y diseños de las medidas recomendadas en el barrio Barcelona en límites de la carrera 9 A y la vivienda marcada con nomenclatura Carrera 9 A No. 39 A – 29 Sur, propiedad de la Señora Blanca Nelcy Ramírez, de la localidad de San Cristobal, de acuerdo con los alcances de los términos de referencia de la invitación publica para contratación directa No .FOPAE 7302-04-2006.

Se realizó la topografía del barrio a escala 1:500 con curvas de nivel cada 50 cm. Se ejecutó la geología de la zona, en donde se ubica en rocas de la Formación Arenisca de la Regadera (Tar), Depósitos Coluviales y rellenos de origen antrópico de mediano espesor La roca se encuentra a profundidades variables de 3 a 5 m Con Niveles Importantes De Meteorización.

Se realizaron 1 sondeo, 1 apique y 2 trincheras. Se realizaron ensayos de caracterización tales como plasticidad, peso unitario entre otros y ensayos para obtener parámetros de corte directo

De estos resultados se obtuvo una tendencia de valores asociada a cada tipo de material. Con la topografía actual, así como los registros de sondeo, ensayos de laboratorio se construyeron los perfiles geotécnicos de la zona,

A partir de estar secciones y la tendencia de valores se procedió a realizar el modelamiento de amenaza por FRM.

Como solución de mitigación se planteo la construcción de un muro en concreto reforzado, para construir este se requiere reubicar la vivienda ya que se presenta interferencia con la obra.

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 10

2 DIAGNÓSTICO CONCEPTUAL 13

3 topografia 14

3.1 Generalidades 14

3.2 Alcance específico del trabajo topográfico 14

3.3 Metodología de campo 14

3.4 Traslado de coordenadas reales 15
3.4.1 Error de Cierre 15

3.5 Levantamiento topográfico 17
3.5.1 Trabajo de campo 17
3.5.2 Trabajo de oficina 18

4 ESTUDIO GEOLÓGICO 19

4.1 LOCALIZACIÓN 19

4.2 Estratigrafía 19

4.3 Estructuras 20

4.4 Geomorfología 21

4.5 GEOLOGIA APLICADA. 22

5 ESTUDIO GEOTÉCNICO 23

5.1 Exploración de campo 23

5.2 Ensayos de laboratorio 23

5.3 Caracterización geotécnica 23

6 ANÁLISIS GEOTÉCNICO 25

6.1 Análisis de estabilidad 26

7 PARÁMETROS DE DISEÑO SÍSMICO 27

8 variables de analisis 28

8.1 Secciones y modelo de análisis (mecanismos de falla) 28

8.2 Valores extremos de variables aleatorias 28
8.2.1 Nivel Freático 28
8.2.2 Cargas 29

8.3 Escenarios de análisis 29

9 OBRAS PROPUESTAS 30

9.1 Reubicación Vivienda 30

9.2 Muro de contencion *30*

9.3 Obras de drenaje *31*
9.3.1 Filtros 31
9.3.2 Cuneta sardinel 31

9.4 seguridad en obra *31*

9.5 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO *31*

9.6 PARÁMETROS DE ESTRUCTURAS NUEVAS Y EXISTENTES *32*

10 EVALUACION DEl factor de seguridad **33**

10.1 CONDICION ACTUAL *33*

10.2 CONDICION CON OBRAS *33*

11 EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD **34**

11.1 Vulnerabilidad Física *34*

11.2 Inventario de Viviendas *34*

12 analisis de viabilidad de conStruccion e interferencias **35**

12.1 AFECTACIÓN DE PREDIOS *35*

12.2 interferencias con servicios publicos *35*
12.2.1 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO 35
12.2.2 ENERGIA Y TELEFONOS 35
12.2.3 GAS NATURAL 35

13 Cantidades de Obra , Presupuesto y cronograma **36**

14 Condiciones y Recomendaciones Particulares de Construcción **38**

14.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO *38*

14.2 INSTALACIÓN Y MANEJO DE CAMPAMENTOS *39*

14.3 SEÑALIZACIÓN Y AISLAMIENTO DE FRENTES DE OBRA *41*
ÍTEM DE PAGO 41

14.4 DESCAPOTE, NIVELACIÓN DE TERRENO Y PERFILADO con protección temporal *42*
ÍTEM DE PAGO 43

14.5 EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR *44*

14.6 DEMOLICION Y REMOCION *50*

14.7 RETIRO DE SOBRANTES Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES *57*
ÍTEM DE PAGO 59

14.8 CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO *60*
ÍTEM DE PAGO UNIDAD 61

14.9 FÍLTROS *62*
ÍTEM DE PAGO 65

14.10 Instalación y colocación de lloraderos o pases de drenaje Horizontales Incluye Tuberia *66*
ÍTEM DE PAGO 66

14.11 Relleno en B-200, *67*

14.12 MUROS DE CONTENCIÓN UNIDAD: M3 *69*

ZARPAS PARA MUROS DE CONTENCIÓN UNIDAD: M3 70

14.13 ANDENES DE CONCRETO 72

14.14 EMPRADIZACION DE TALUDES 74

14.15 ASEO GENERAL DE OBRAS 77

ÍTEM DE PAGO 78

14.16 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL 79

15 CONCLUSIONES 81

16 RECOMENDACIONES 82

17 LIMITACIONES 83

18 BIBLIOGRAFÍA 84

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 - Registro fotográfico	85
Anexo 2 – Resultado de Laboratorio	89
Anexo 3 - Análisis de estabilidad	114
Anexo 4 - Presupuesto	119
Anexo 5 – soportes Topografía	135
Anexo 6 – Diseño estructural y geotécnico del muro	157
Anexo 7– Planos	164

LISTA DE PLANOS

Plano 1 Topografía

Plano 2 Geología

Plano 3 Plano de obras planta y secciones

Plano 4 detalles y refuerzo

GLOSARIO

Amenaza: probabilidad de que ocurra un evento potencialmente dañino en un área y un período de tiempo dados.

Arcillolita: Roca sedimentaria de origen detrítico. Es una roca compacta, sin fisilidad que está formada por partículas del tamaño de la arcilla.

Base topográfica: Mapa que contiene información topográfica, utilizable para referenciar localizaciones de otros elementos, y elaboración de mapas temáticos.

Buzamiento (geología): Ángulo de inclinación que forma un filón, estructura o capa rocosa con un plano horizontal, medido perpendicularmente a la dirección o rumbo del filón.

Cauce: Canal por donde normalmente discurren las aguas de un río.

Cobertura: Un conjunto de datos asociados temáticamente y considerados como una unidad.

Deslizamientos: El movimiento consiste de deformación por corte y desplazamiento

Escarpe: Cualquier cara rocosa alta, de muy pendiente a perpendicular o en voladizo. El escarpe es usualmente producido por erosión y menos comúnmente se encuentran producidos por fallamiento.

Estabilidad (geotecnia): Resistencia de un estructura, talud o muro de contención a la falla por deslizamiento o colapso bajo condiciones normales, para las que fue diseñado.

Estrato: Capa de roca caracterizada por sus propiedades litológicas particulares y los atributos que la distinguen de las capas adyacentes.

Flujos de tierra: El movimiento se caracteriza por la velocidad relativamente baja.

Geomorfología: Ciencia que tiene por objeto el estudio y la explicación de las formas del relieve terrestre.

Levantamiento topográfico: Descripción y delineamiento un terreno en su configuración superficial.

Movimientos en masa: Caída de las rocas, una vez han sido fragmentadas (metorización), mediante diversos tipos de impulsos gravitacionales.

Nivel freático: Superficie en la zona de saturación de un acuífero libre sometido a la presión atmosférica.

Perfil: Es la secuencia y conjunto de horizontes de un suelo; corte vertical hecho en el suelo a fin de hacer un estudio.

Riesgo: Es la combinación de la probabilidad de ocurrencia de un incidente o evento no deseado y de la severidad de sus consecuencias.

Sondeo: Operación que se efectúa con el fin de perforar el suelo, mediante la apertura de orificios de diámetro pequeño para la exploración.

Talud: Superficie inclinada del terreno en la base de un cerro o de una colina, donde se encuentra un depósito de detritos.

Vulnerabilidad: grado de debilidad o resistencia que presentan las personas, sus bienes y el mismo ambiente natural, frente a la ocurrencia de un fenómeno peligroso.

Vulnerabilidad física: se expresa como una medida porcentual de los costos de las averías originadas por un agente destructor.

SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

kPa: kilo Pascal.

m: Metros.

Ha: Hectarea

P x 24: es el valor medio de la precipitación en la estación de período corto, en este caso, 24 años

Pl 24: es la precipitación media en la estación de período largo, para el período corto, 24 años en este caso

Pl 64 : es la media del período largo, en este caso 64 años

Tc: es el tiempo de concentración en horas,

L: la longitud del cauce.

S: es la pendiente del cauce.

FS: Factor de seguridad

RQD: Rock Quality Designation.

SPT: Ensayos de penetración estándar

wN %: Humedad natural.

γ T/m3: peso unitario.

IL: Índice de Liquidez

N'i: Número de golpes corregido para un esfuerzo de confinamiento de 1 kg/cm2..

ϕeq: ángulo de fricción equivalente.

c': Cohesión.

ϕ': ángulo de fricción.

P+: probabilidad de ocurrencia del evento crítico

P-: probabilidad de no ocurrencia del evento crítico

T: período de retorno

n: período de análisis o exposición.

ah/g: Coeficiente de aceleración horizontal del terreno

a: Coeficiente de Gumbel = 16.85895

b: Coeficiente de Gumbel = 0.319692

pn: Probabilidad para exposición de n años

n: Tiempo de exposición (años)

p: probabilidad anual (= 1/475).

1 INTRODUCCIÓN

El Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE a través de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias del Distrito - DPAE suscribió el Contrato de Consultoría No. 512 de 2006 con el Unión Temporal Geotecnia San cristobal, conformado por Hildebarndo Ciendúa Ciendúa y EDGAR EDUARDO RODRÍGUEZ GRANADOS, la ejecución del estudio titulado "Elaboración de diseños de obras nuevas y diseños para el mantenimiento de obras existentes, presupuestos y especificaciones técnicas en sitios críticos de riesgo inminente por remoción en masa en las Localidad de San Cristobal

El presente informe corresponde al Sitio 3 – ubicado en el barrio Barcelona de la localidad de San cristobal, El área del sitio de la emergencia es de aproximadamente 100 m2, la cual se localiza en el costado norte del barrio Barcelona, la nomenclatura del sector es Carrera 9 A No. 39 A –29 Sur. La localización en planta de la zona de estudio se muestra en la Figura 1-1, y en el Anexo 1 se presenta un registro fotográfico de la zona afectada. I

De acuerdo con diagnostico de la DPAE DI- 2598, del día 11 de enero de 2006 ocurrió un Desprendimiento de tierra y suelo o sobre un talud de corte, en límites de la carrera 9 A y la vivienda marcada con nomenclatura Carrera 9 A No. 39 A – 29 Sur, propiedad de la Señora Blanca Nelcy Ramírez,. El desprendimiento del material se produjo como consecuencia de la posible filtración de aguas servidas, provenientes de las tuberías de alcantarillado que van paralelas a la carrera 9 A. El material deslizado ocupó parte del patio posterior y causó grietas en el muro lateral de la vivienda



El objetivo general del estudio es realizar la evaluación de alternativas de mitigación del riesgo y la realización de los diseños detallados de las medidas recomendadas para el sector afectado, orientadas a reducir el nivel de riesgo. Para este fin se utilizó como

insumo toda la información topográfica, levantamiento geológico y geomorfológico, exploración del subsuelo e inventario de viviendas. En general se empleo los siguientes documentos:

- Levantamiento topográfico detallado de la zona de estudio a escala 1:500, con curvas de nivel cada 0.50 m.
- Exploración del subsuelo por medio de métodos directos (perforaciones, apiques, y trincheras) y la ejecución de ensayos de laboratorio que permitan determinar los niveles, calidad y tipo de suelo existente y elaborar el perfil geotécnico y geológico de la zona, así como la caracterización geomecánica de los materiales.
- Inventario y cartografía de variables como: geología, geomorfología e inventario de viviendas.
- Análisis de estabilidad de taludes por fenómenos de remoción en masa.
- Determinación y evaluación de alternativas de reducción del riesgo en la zona.
- Diseño detallado de obras
- Presupuesto detallado y especificaciones.

- Una de las mayores limitaciones del estudio fue el poco espacio disponible para exploración, por las condiciones de urbanización de la zona.

- La metodología empleada se baso en el análisis de la condiciones actuales de estabilidad y las futuras ante diversos escenarios de la variables extremas.

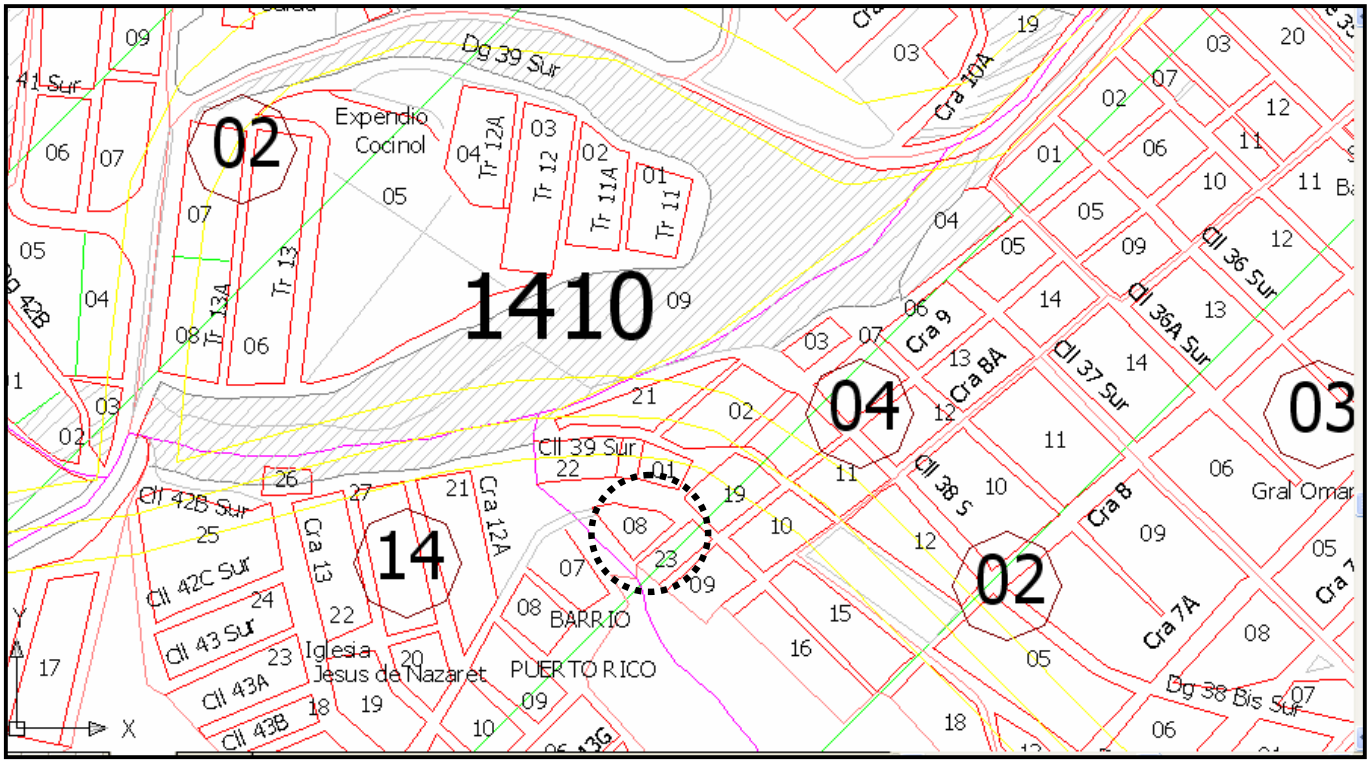


Figura 1.1 Localización de la zona de estudio – barrió Barcelona

2 DIAGNÓSTICO CONCEPTUAL

De acuerdo con el diagnostico DIAGNÓSTICO TÉCNICO No. DI- 2598, del DPAE de fecha 11-01-2006, en la zona de estudio se presento un Desprendimiento de tierra y suelo ocurrido sobre un talud de corte, en límites de la carrera 9 A y la vivienda marcada con nomenclatura Carrera 9 A No. 39 A – 29 Sur, propiedad de la Señora Blanca Nelcy Ramírez,. El desprendimiento del material se produjo como consecuencia de la posible filtración de aguas servidas, provenientes de las tuberías de alcantarillado que van paralelas a la carrera 9 A. El material deslizado ocupó parte del patio posterior y causó grietas en el muro lateral de la vivienda marcada con nomenclatura Carrera 9 A No. 39 A – 29 Sur , propiedad de la Señora Blanca Nelcy Ramírez

El alcance del estudio es proporcionar una solución al área de amenaza alta y revisar la estabilidad de la ladera, así como proponer las obras para mitigar el riesgo.

3 TOPOGRAFIA

3.1 GENERALIDADES

Se presenta en este informe una descripción del trabajo de campo y oficina desarrollado para la elaboración del plano topográfico de el sitio de riesgo en el barrio Barcelona

3.2 ALCANCE ESPECÍFICO DEL TRABAJO TOPOGRÁFICO

Llevar a cabo el levantamiento topográfico (planimétrico y altimétrico), con coordenadas reales y el amojonamiento de dos (2) vértices, siguiendo los parámetros básicos que se mencionan a continuación:

- Amarre de coordenadas reales utilizando el punto CD-831-A con señal azimut a Monserrate. (anexo 5, Figura 3-1)
- Información topográfica tomada para cada punto, levantado en las 3 dimensiones: X (Este), Y (Norte), Z (Cota).
- Levantamiento topográfico detallado del sitio con: postes, hidrantes, válvulas, cajas, pozos, vías, paramentos, cercas, y demás detalles.
- Generación de curvas de nivel cada 0.5 m

3.3 METODOLOGÍA DE CAMPO

A continuación se presenta un recuento cronológico del trabajo de campo realizado para llevar a cabo el levantamiento topográfico usando la Estación TOPCON GTS-235W:

El día 11 de diciembre se realizo el traslado de coordenadas y amojonamiento de los dos (2) vértices a referenciar de acuerdo como aparece en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y se definieron los auxiliares para la radiación de los detalles.

Tabla 1. Mojones materializados en campo

MOJON	NORTE	ESTE	COTA
D3	96369.398	96874.943	2686.373
D4	96394.070	96903.978	2666.719

Durante el día 11 de diciembre se movilizó la comisión de Topografía al área de estudio para adelantar labores de levantamiento topográfico y altimétrico tomando en detalle redes de agua, luz y teléfono, así como vías, viviendas y otras características visibles y de importancia para este trabajo.

3.4 TRASLADO DE COORDENADAS REALES

Para realizar el traslado de coordenadas del levantamiento topográfico se empleó la información suministrada por el IGAC de el vértice CD-831-A localizado Sobre la carrera 10 con calle 27 sur.

A continuación se presenta en la Tabla 2 las coordenadas del vértice utilizado IGAC, punto CD-831-A.

Tabla 2. Listado de coordenadas de los puntos de amarre

MOJON	NORTE	ESTE	COTA
CD 831A	97314.029	97724.641	2585.600



Fotografía 3-1 D3 Incrustación metálica ubicada en el descanso de las escaleras de acceso al barrio Barcelona frente al predio con dirección Kr 9ª # 39-04 sur

.

3.4.1 Error de Cierre

Con señal de azimut a Monserrate, se radiaron los deltas 3 y 4, desde el CD 831-A.

Longitud de la poligonal: 2855.020 m

Error de Cierre: 0.023m
Precisión de la poligonal: 1:124.131

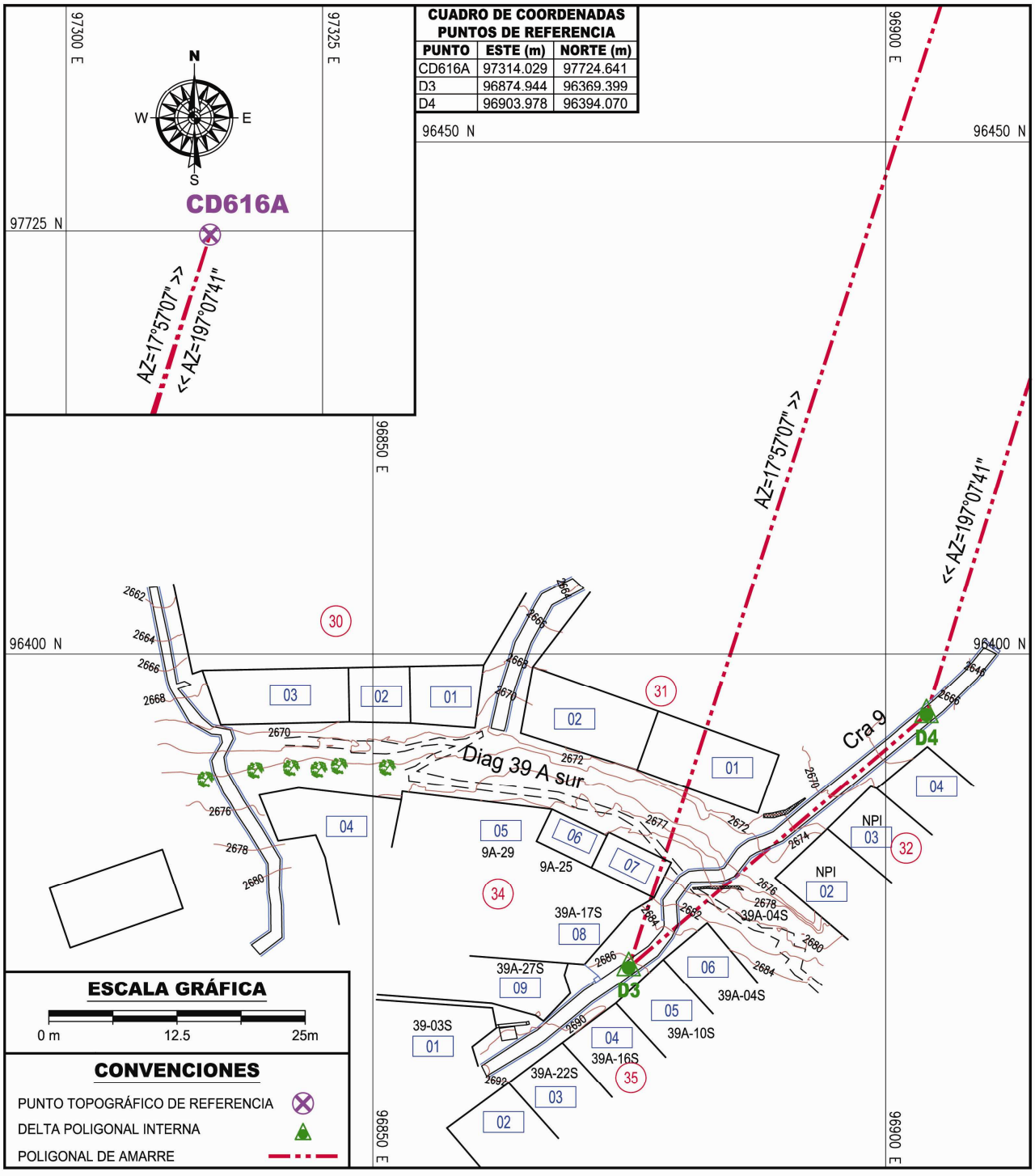


Figura 3-1 Poligonal Traslado



Fotografía 3-2 D4 Incrustación metálica ubicada en el descanso de las escaleras de acceso al barrio Barcelona frente al predio con dirección Kr 9ª # 39-14 sur.

3.5 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

3.5.1 Trabajo de campo

3.5.1.1 Altimetría y planimetría

El equipo y los recursos utilizados por la comisión para realizar el levantamiento topográfico son los que se relacionan la tabla 3

Tabla 3. Relación de equipos y elementos por comisión

DESCRIPCIÓN	Cantidad
Estación TOPCON GTS-235W	1
Topógrafo	1
Cadenero primero	1
Cadenero segundo	2
Vigilante	2
Radios de onda corta	4
Vehículo	1

Se realizó el levantamiento de todos los detalles por radiación para la elaboración del plano respectivo utilizando una estación total TOPCON GTS-235W, estos detalles fueron: vías, paramentos, postes, hidrantes, válvulas, cajas, pozos, y puntos de topografía para generar curvas de nivel cada 0.5 m, el total de puntos levantados fue de 711. Los detalles del levantamiento fueron almacenados en cartera electrónica, lo cual garantiza su veracidad. Las cotas fueron calculadas por nivelación trigonométrica a partir de los datos de la estación, mediante el software *SURFACE MODELING*.

3.5.2 Trabajo de oficina

Los datos del levantamiento topográfico realizado, se bajaron directamente desde el colector de datos de la estación total al computador, evitando así errores de trascripción y agilizando este proceso; en el Anexo III se presentan los datos crudos de la estación, y en el Anexo IV se presenta el listado de coordenadas del levantamiento topográfico.

Los puntos topográficos fueron interpolados utilizando el software *SURFACE MODELING*, hallando las curvas de nivel, y con las carteras de campo y se realizó la planimetría del sitio, obteniendo como resultado el Plano No 1.

4 ESTUDIO GEOLÓGICO

A continuación se presentan los resultados del levantamiento geológico, realizado entre el día 12 de diciembre de 2006.

4.1 LOCALIZACIÓN

El barrio Barcelona queda localizado en la parte superior de un cerro rocoso, que puede considerarse "aislado", en el extremo sur de la avenida 10ª.

Corresponde a una elevación topográfica de unos 150 m de altura, con pendiente montañosa. Es ligeramente alargado con dirección EW. En la parte media, se aprecia una ligera área ondulosa - aterrazada en el interfluvio de dos canales de primer orden que drenan en sentido contrario. Por encima de este sitio, se prolongan laderas, la norte moderadamente tendida, y la sur, donde se localiza el barrio Barcelona, con pendiente un tanto más acentuada.

4.2 ESTRATIGRAFÍA

Formación Arenisca de la Regadera (Tar): Esta unidad litológica forma dos crestones importantes a cada lado del valle del río Tunjuelo. El crestón oriental conforma los denominados Altos de La Guacamaya - Juan Rey, y se encuentra disecado por las quebradas Chiguaza y Yomasa.

Los citados cerros se localizan hacia la parte inferior de la vertiente oriental del valle del Río Tunjuelo, y están conformados en su totalidad por la Formación Arenisca de La Regadera, en el sentido de Hubach (1957) y de Julivert (1963).

Hubach, (1957) se refiere a este nivel como…" arenisca de grano medio y grueso hasta conglomerática con intercalaciones de arcilla, que conforma la base de la Formación Usme…"
Julivert (op. cit.), indica la presencia de bancos detríticos resistentes, de arenisca de tamaño variable, generalmente grueso, alternando con conglomerado y niveles de arcillolita abigarrados.

En el área de interés, conforma el mencionado filo rocoso se dispone de manera transversal a la orientación que se observa en su prolongación hacia el sur. Se trata de una secuencia de arenisca cuarzosa, y cuarzo feldespáticas, no muy consolidadas, moderadamente cementada, ligeramente friable, de grano grueso a ligeramente conglomerática, color rojiza por meteorización, blanca a crema en fractura fresca, estratificación gruesa a masiva, con desarrollo de estructuras sedimentarias, tales como estratificación cruzada, acuñamiento, y truncamiento. El contacto superior con la formación Usme es de condición discordante.

Formación Usme (Tu): Hubach, 1957, denomina a la formación Usme a una secuencia de rocas que afloran cerca de la población de igual nombre al sur de la ciudad de Bogotá.

La formación la define el mismo autor como: ´´… en su base un nivel de areniscas con algunas intercalaciones de arcillolitas, con un espesor considerable, al cual se le asigna el nombre de la Arenisca de La Regadera. El resto de la sucesión, consta de arcillolitas de color gris claro, que contiene algunos foraminíferos, con algunas intercalaciones de arenisca de grano medio. El conjunto de la formación tiene un espesor de unos 500 a 600 m y descansa concordante sobre la formación Bogotá ´´.

Sin embargo, Julivert (1963b), divide a esta formación en dos niveles. La basal, predominantemente lutitica, con algunas intercalaciones de arenas de grano fino, y espesor de unos 50 m., y la parte superior de la formación tiene carácter detrítico y consta de unos 75 m de arenisca cuarzosas de grano grueso y conglomerados de grano fino.

Igualmente Julivert (op.cit) menciona que en el flanco occidental del valle del río Tunjuelo el contacto entre las formaciones Usme y Arenisca de la Regadera son discordantes.

Depósitos Coluviales (Qc): Corresponden a una serie de acumulaciones locales, y confinadas hacia la parte alta y media de algunas cuencas hidrográficas muy reducidas.

Se tratan de acumulaciones gravitacionales y de procesos de erosión de tipo laminar. Se componen de bloques de arenisca meteorizada y de arcillolita todo matriz soportada de arcilla y limo, color rojizo a naranja. La compactación y consolidación es baja a moderada.

Presentan un sutil ordenamiento o seudo-estratificación relacionada por diferentes eventos de acumulaciones torrenciales y de algunos desplazamientos en masa de bloques o guijarros de diferentes tamaños y en general de condición angular.

Se localizan desde el tercio superior de las laderas, y aumentan e hacia la base de la vertiente mencionada, y en casos logra identificarse cierta distribución radial del depósito hacia las partes terminales.

Rellenos y Sobrantes de Antrópicos (Qra): En el área central, donde se encuentra la depresión topográfica, e interfluvio EW mencionado, se aprecia se aprecian bloques de roca en matriz areno-arcillosa, que seguramente corresponden a material arrojado allí para ampliar un tanto la parte ondulosa y actualmente dedicada como zona de recreación y parque.

4.3 ESTRUCTURAS

El sitio de interés se localiza hacia el extremo nor-oriental del denominado Sinclinal de Tunjuelo – Usme.

Resalta la disposición estructural por la presencia de los crestones rocosos que expone la Formación Regadera.

En el sitio de interés y de acuerdo a la cartografía geológica de Ingeominas, Plancha 246 – Fusagasuga, el mencionado cerro corresponde a un bloque tectónico del flanco NE del mencionado pliegue.

En la plancha 246, se observa como el nivel duro o resistente de la Formación Arenisca de La Regadera, produce la denominada Serranía de Guacamayas-Juan Rey. El truncamiento y rotación es notoria y neta. Esta condición establece en el cerro su condición de una protuberancia fisiográfica más o menos aislada.

En el borde E, la orientación de la estratificación es consistente con la expresada al sur, con rumbo NS a NNE, t buzamiento al E y SW.
En el borde occidental, la orientación varía, con dirección EW y buzamientos hacia el S. Es decir totalmente transversal al tren estructural que se aprecia en su prolongación hacia el sur.

Igualmente en las fotografías aéreas y en la plancha 246, se reconocen una serie de fracturas que se imbrican hacia el sur. Ingeominas, las presentan como fallas de tipo inverso.

En los afloramientos observados en el sitio de Barcelona I y Barcelona II, el macizo rocoso no exhibe fracturación severa, y por lo contrario esta se dispone de manera espaciada.

En Barcelona I, el sitio se localiza inmediatamente por debajo del filo rocoso, el cual presenta rumbo EW y buzamiento de 50º a 60º, hacia el S. Esta condición debe mantenerse hacia el sitio de Barcelona II, dispuesto a menos de 100 m de distancia.

El barrio Barcelona queda localizado sobre una ladera rocosa cubierta por suelos coluviales, la pendiente de la superficie corresponde a un sistema de diaclasamiento normal a la estratificación de una masa rocosa de roca sedimentaria.

4.4 GEOMORFOLOGÍA

El cerro donde se localiza el barrio Barcelona se encuentra disectado longitudinalmente, con desarrollo de drenajes naturales opuestos en condición de retroceso y “piratería”. El interfluvio constituye un área ondulada y ligeramente aterrazada.

El barrio se localiza sobre una ladera que se prolonga por encima del mencionado interfluvio. La pendiente es acentuada y se encuentra cubierta por suelos coluviales cuyo espesor varía de 4 a 6 m.

No se aprecian procesos degradacionales activos. Tampoco hay registros de erosión hídrica concentrada.

La intervención urbanística de tipo sub-normal, consiste en la explanación en corte, o mixta de corte y relleno hacia la parte inferior. Las vías de acceso son peatonales en lozas de cemento, y ascensos en escalas. Todas estas estructuras presentan condiciones adecuadas de estabilidad y comportamiento.

4.5 GEOLOGIA APLICADA.

El proceso de inestabilidad se relaciona directamente a los suelos de tipo coluvial. Compuestos por bloques y guijarros de diferentes granulometrías, todos matriz soportados. La matriz, corresponde a arcilla y limo de color rojizo y de compactación moderada a baja.

La masa rocosa es condición masiva con diaclasamiento espaciado moderado. La meteorización no genera espesores importantes, ni degradación mecánica severa. Esta cubierta por suelos coluviales que intercalan niveles guijosos y de bloques con otros de condición limosa y arcillosa. El espesor máximo de los suelos coluviales es de uno 6 m. Disminuye notoriamente hacia la cima.

Se relacionan a los taludes de corte que se efectuaron para el emplazamiento de las viviendas o en las vías de acceso. Los volúmenes del material desprendido son pequeños a moderados. Se trata principalmente de procesos de deslaves y de erosión, por acción del agua colectada dentro del sistema de viviendas y caminos de acceso. En la zona especifica de la vivienda el talud esta compuesto por arcillolita altamente meteorizada lo que la convierte en un material altamente susceptible a los procesos de erosión en masa, hecho que se manifestó en el momento donde se generó una cuña que presiono la vivienda dañando los muros internos, hecho que debe ser mitigado pues de acuerdo a la pendiente tan brusca, el grado de fisuración que presenta el talud y es probable que se genere un proceso retrogresivo que afecte la estabilidad de la via.

También se apreciaron algunos tubos y mangueras del acueducto, los cuales pueden estar aportando alguna cantidad de humedad a estos suelos.

Los taludes de corte no exceden los 2.5 m de altura, y no presentan deformación alguna o acanalamiento por proceso hídrico activo, y generalizado.

Es posible que dentro de los suelos coluviales exista un flujo permanente no alto de aguas servidas o de fugas del acueducto que aumente la humedad total dentro del suelo. También puede existir aporte de humedad debido al tipo de construcción**.**

5 ESTUDIO GEOTÉCNICO

5.1 EXPLORACIÓN DE CAMPO

La exploración de campo consistió en la ejecución de, 1 apique, 2 trincheras exploratorias y un sondeo manual, distribuidos en el área de influencia. A continuación se relacionan las profundidades alcanzadas en cada sondeo, los registros se anexan:

Tabla 4-1 Profundidades ejecutados

SONDEO	PROF
S1	1.2
A1	1.2
T1	3.2
T2	3.6

Durante las perforaciones se llevó a cabo el ensayo de penetración estándar (SPT), y la recuperación de muestras en tubo de cuchara partida para los ensayos de clasificación y muestras de roca en núcleos para los ensayos de resistencia.

De Las trincheras se extrajeron muestras en bloque para realización de los ensayos de corte, Los registros de perforación se adjuntan en el anexo 2

5.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

A partir de las muestras obtenidas de la exploración de campo se programó una serie de ensayos de laboratorio con el fin de obtener las propiedades índice de clasificación y los parámetros de resistencia de los materiales existentes. En la Tabla 4-1 se presenta el número de ensayos realizados.

Tabla 4-1 Cantidad de ensayos de laboratorios ejecutados

ºPrueba de laboratorio	No. de ensayos
Humedad natural	10
Límites de consistencia	8
Peso unitario	5
Resistencia a la compresión simple suelos	
Resistencia a la compresión simple Rocas	
Granulometría	4
Cortes directos en suelo	2
Cortes directos en roca	

5.3 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

Con base en la evaluación geológica y geomorfológica, de los análisis de los afloramientos de roca en la parte alta del barrio, de la exploración del subsuelo y los

resultados de los ensayos de laboratorio, el área de estudio se ubica tres materiales que se describen a continuación:

Material 1 Material de relleno que conforma el soporte de la tubería de alcantarillado y la escalera su espesor es de 1 m, que por su ubicación en el talud y sus malas propiedades geomecánicas es susceptible a inestbilzarse cuando pierde confinamiento lateral o condición de apoyo.

Material 2 arcillolita altamente meteorizada que varia de clasificación de CL a CH, con zonas de alto contenido de humedad, presente zonas de fisuración alta, su color varia de color café rojizo a vino tinto, con un espesor variable 0.5 metros en la zona sur occidental de la vivienda hasta 3 metros o más en la zona sur oriental que es la mas afectada. No pudiéndose detectar los afloramientos de roca subyacente.

Material 3 De acuerdo con el recorrido de campo subyaciendo a estos materiales se encuentra niveles de Roca arenisca de grano fino a medio friable la cual se espera de acuerdo con los buzamientos medidos no se encuentre a más de 3 metros en la pata y 4 en la zona del talud afectado, este material tiene un comportamiento geomecánico mucho mejor.

Tabla 5-1. Parámetros geomecánicos para análisis de estabilidad condición seca. Original sin fisuración

Material	Peso Unitario (kN/m3)	Cohesión (kN/m2)	Angulo de fricción
Relleno	18	5	18
Arcillolita	21	52	34
Residual Arenisca	22	60	47

Tabla 5-1. Parámetros geomecánicos para análisis de estabilidad condición saturada

Material	Peso Unitario (kN/m3)	Cohesión (kN/m2)	Angulo de fricción
relleno	20	0	16
Arcillolita	21	5	30
Residual Arenisca	22	60	47

6 ANÁLISIS GEOTÉCNICO

Con base en la topografía del sitio, la evaluación geológica y geotécnica de campo, y en la caracterización de materiales, se definió una sección de análisis que refleja las condiciones de estabilidad del talud.

La sección de análisis es la correspondiente al sección 1-1 mostrada en el plano geológico. Y en la figura 6.1

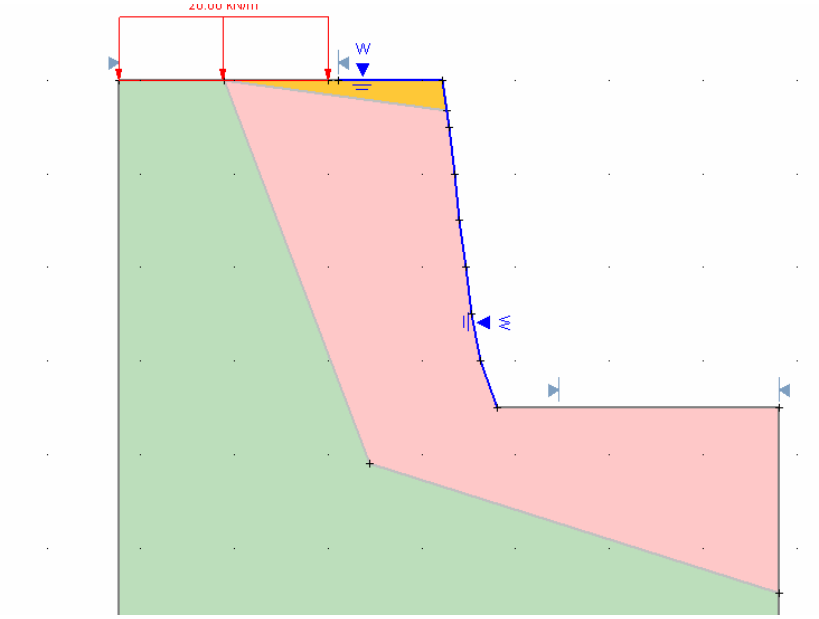


Figura 6-1 sección de análisis

Es importante observar que el material como se encuentra con el grado de meteorización es susceptible a desarrollar cuñas de suelo como la que se generó daño la vivienda y dado la geometría del talud pueden darse proceso retrogresivos. Afectando las viviendas de la parte alta.

La arcillolita en un alto grado de meteorización es muy susceptible al agua, esto se evidencia en el cambio tan brusco de los parámetros de resistencia al pasar de la condición de de wn y a la condición saturada, la reducción es del 90%.

Por este motivos es altamente probable que en un futuro si no se interviene con medidas definitivas el talud desarrolle proceso de remoción en masa que afecten las viviendas de la parte alta y que suspenda la circulación hacia la parte alta. Que pueden ser asociadas a Hundimientos de acuerdo Con varnes, ya que la componente rotacional desarrollada es de Radio muy pequeño.

6.1 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

De acuerdo con el modelo y con los parámetros disponibles se realizo el análisis de estabilidad, mediante la determinación de las superficies de falla crítica figura 6.2 , empleando el programa de análisis de estabilidad SLIDE Versión 5.0 (Stability analysis for soil and rock slopes, de Rocscience, Geomechanics Software Solutions) mediante el método de equilibrio límite de Bishop (1955). Esta herramienta de análisis permite definir diferentes modelos de falla para distintas configuraciones y propiedades de los materiales, condiciones de agua, y de cargas tanto estáticas como dinámicas.

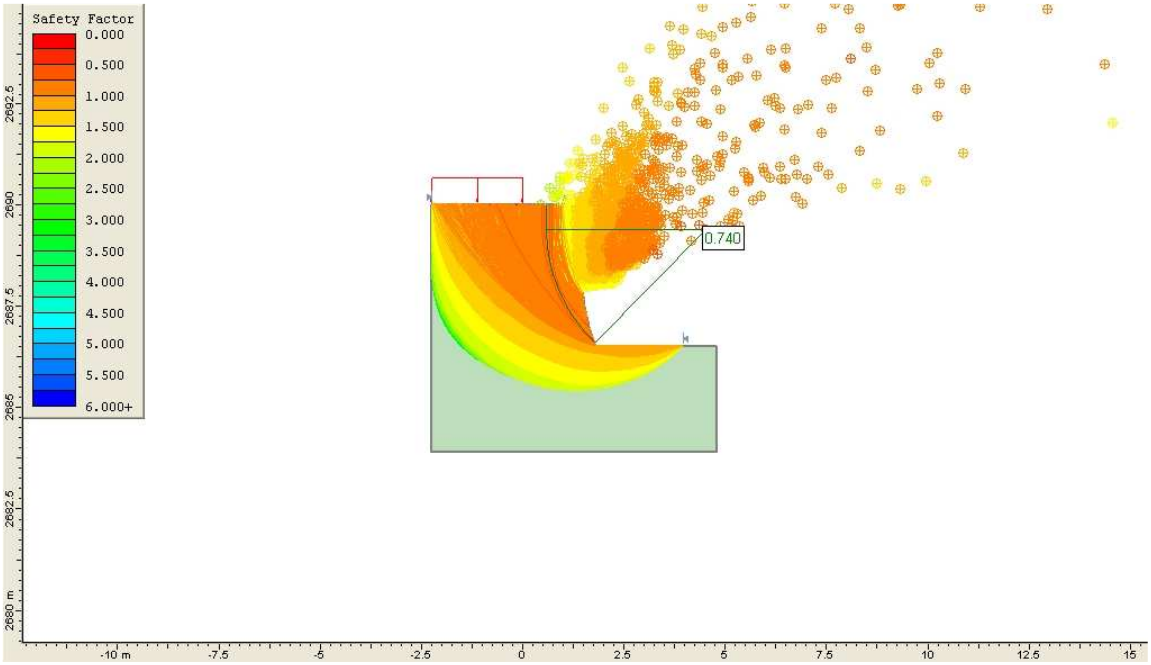


Figura 6-2 determinación de las superficies de falla crítica

La figura mostrada permite vislumbra los posibles mecanismos de falla para el talud, para la modelación se tuvieron en cuenta todos los posibles factores inestabilizantes, sismo , agua y sobre cargas .

.

7 PARÁMETROS DE DISEÑO SÍSMICO

Teniendo en cuenta la información de la norma NSR 98, a continuación se presentan los parámetros de diseño sísmico, para la zona de estudio.

- Coeficiente de Aceleración Pico Efectiva (Aa): 0.25g
- Perfil de suelo para la Zona de Suelos residual: S2

De acuerdo con el estudio de Microzonificación Sísmica de Santa Fe de Bogotá la parte alta de la zona de estudio corresponde a la Zona 1 (cerros) y la Aceleración máxima (Am) es de 0.25g. Para propósitos de análisis de estabilidad para un periodo de retorno de 50 años se puede utilizar de manera aproximada una aceleración de 0.12g.

8 VARIABLES DE ANALISIS

8.1 SECCIONES Y MODELO DE ANÁLISIS (MECANISMOS DE FALLA)

Teniendo en cuenta el modelo geológico geotécnico establecido para la zona de estudio, así como las pendientes de la zona, los procesos de falla que se identificaron y la susceptibilidad del material al agua, la evaluación de las condiciones de estabilidad contempló deslizamientos de tipo rotacional.

Las condiciones de estabilidad en la zona se evaluaron sobre la sección crítica en cuanto a pendientes, geomorfología y sobrecargas. Adicionalmente se verificó el desarrollo de procesos de falla en bloque resultando más críticos los procesos de falla circular.

8.2 VALORES EXTREMOS DE VARIABLES ALEATORIAS

A partir de las condiciones geológicas establecidas en el trabajo de exploración y las características geotécnicas evaluadas para los materiales que conforman el área de influencia, se definieron las condiciones relevantes para las variables de tipo aleatorio que más inciden en la estabilidad de los depósitos.

8.2.1 Nivel Freático

Al existir una red de alcantarillado en la zona superior del talud y una serie de viviendas (Fotografía 8.1), le talud permanece constantemente en niveles de saturación para tal fin se realizo una estimación del patrón de flujo a partir de las condiciones de descarga y la geometría



Fotografía 8.2 detalle de red de alcantarillado en la parte superior del talud

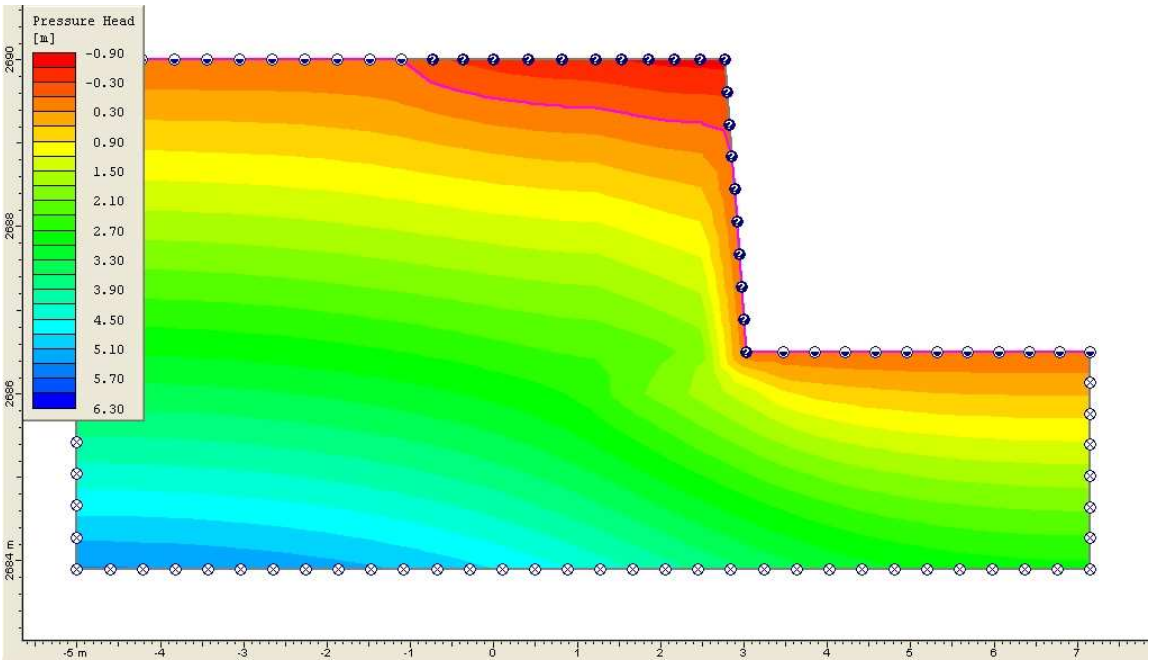


Figura 8-1 patrones de flujo estimados para el Talud

A partir de estas condiciones se modelo la saturación del talud

8.2.2 Cargas

Las cargas estáticas transmitidas actualmente por las edificaciones fueron evaluadas según los tipos de edificación identificadas mediante el inventario de viviendas. Existen diferentes tipos de edificaciones y diferentes tipos de cimentación así: las viviendas las viviendas de la parte superior en su mayoría se apoyan en cimiento corrido en ciclópeo luego la transmisión de cargas es directa al terreno. Por este motivo se usaron sobre cargas de 20 kN/m que representan las cargas impuestas por las viviendas tipicas de este tipo de barrios.

8.3 ESCENARIOS DE ANÁLISIS

Teniendo como referencia la normatividad actual se consideran dos escenarios básicos para la evaluación de la amenaza que son: i) La amenaza en condiciones actuales y ii) la amenaza en condiciones futuras con la ejecución del proyecto. Para el presente estudio se analizaron estos dos escenarios bajo condiciones normales y condiciones extremas. Lo resultados de los análisis de estabilidad y sus factores de seguridad se presentan ena las tablas 10.1 y 10.2

9 OBRAS PROPUESTAS

Las obras planteadas fueron escogidas después de evaluar varias alternativas menos invasivas como los anclajes pero se descarto el uso pues la calidad de la rocas subyacente no es la mejor pues es friable tal como se detecto en las partes altas del barrio donde aflora luego se requerirían perforaciones profundas y no habría garantía, y en el momento de la inyección se podían generar problemas con las viviendas de la parte superior. Adicionalmente, por tal razón se opto por una alternativa del muro de contención cimentados en niveles competentes y que controle los empujes que ocasiones el material.

9.1 REUBICACIÓN VIVIENDA

Por encontrarse ubicado en un predio privado de nomenclatura Carrera 9 A No. 39 A – 29 Sur, propiedad de la Señora Blanca Nelcy Ramírez, con código AAA0155PFOM, hace difícil la intervención, las obras requeridas requiere ocupar parte del área de la vivienda por tal motivo para garantizar la construcción de las obras adecuadas, para mitigar el riesgo, se requiere de la Reubicación de esta vivienda.

9.2 MURO DE CONTENCION

El talud en su actualidad es prácticamente vertical, y el espació de Intervención es muy limitado, por tal motivo se requiere de la construcción de un muro de contención reforzado tal como se muestra en detalle en el plano Nº 3 de obras. El muro deber ser acompañado de un sistema de drenaje y lloraderos para controlar la saturación, adicionalmente le anden debe ser reconstruido y remato con un cuneta sardinel.

El muro debe. Quedar cimentado en los niveles mostrados en el plano Nº3, el nivel de cimentación para la mayoría de la estructura es la cota 2685.5 msnm, salvo para la zona de la aleta que tiene cimentación escalonada.

Se realizaran las demoliciones pertinentes de la zona de la escalera existente que coincida con el muro tal como se muestra en la planta y en las secciones del material de relleno sobre el que se apoya la escalera solo será remplazado por un material granular tipo B200, en las zonas donde se afecte o se produzca su desconfinamiento lateral y se deba reconstruir el andén. Esta capa de relleno solo tiene un metro de espesor su comportamiento ha sido aceptable para cargas verticales. Muestra de ello es que le anden no ha sufrido asentamientos, el intervenir con cortes mayores la capa de relleno puede afectar la estabilidad de las viviendas de la parte superior.

9.3 OBRAS DE DRENAJE

El material presenta cambios de consistencia drásticos en presencia de agua, por esto se hace necesaria la utilización de estructuras de drenaje, que protejan el talud de aportes futuros de agua que puedan hacer que el sistema de fracturas abiertas se llene de agua, aumentando el nivel de agua y la presión de poros en las superficies potenciales de falla.

Las obras de drenaje que se plantean son:

9.3.1 Filtros

A lo largo del muro se plantea la ubicación de una estructura de drenes sobre la cara del talud de sección cuadrada de 50 cm, los cuales se construirán con piedra y Geotextil y entregaran a un filtro tipo francés ubicado en la pata del talud, el cual se conecta a las cunetas de las escaleras existentes. Veáse plano Nº4.

9.3.2 Cuneta sardinel

Para manejar las aguas que escurren de la parte alta de la zona se debe reconstruir la cuneta complementándola con un sardinel para proteger la zona del muro..

9.4 SEGURIDAD EN OBRA

Todas las obras planteadas se deben desarrollar garantizando la seguridad del personal participante como de la población vecina, por tal razón se incluyeron las actividades de señalización y aislamiento de frentes de Obra y de seguridad industrial y salud ocupacional véase especificaciones.

9.5 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

- El constructor realizar el replanteo de la obras
- El constructor realizará las actividades de Aislamiento Y señalización de obra.
- El constructor Instalará el campamento.
- Se demolerá la casa que interfiere con el desarrollo de la obra, se retirarán definitivamente las acometidas de servicios públicos garantizando que no alteren
- Se iniciará el proceso de descapote y perfilado del talud, Removiendo materiales Sueltos y perfilando las zonas necesarias teniendo cuidado de no excavar en el talud innecesariamente
- Se realizan las excavaciones para el cimiento del muro.
- Se aplica una capa de concreto pobre para aislamiento y nivelación del piso.

- Se realiza la colocación de los refuerzos de acuerdo con los planos y siguiendo lo recomendado en la NSR-98
- Se formaleta para la fundida garantizando la verticalidad del muro y el correcto dimesionamiento, se realiza la fundida del muro, ubicando previo al vaciado los pases de drenaje y para el filtro

- Apenas se finalice la construcción y se autorice el proceso de descimbrado del muro y se debe iniciar la construcción de los filtros, ayudándose de entablillado si es necesario para garantizar su geometría,

- .posteriormente se inicia le relleno en capas de máximo 10 cm este se debe compactar al 95% del Proctor Modificado.
- Se reconstruirán los andenes y cunetas existentes en la parte superior realzando el bordillo tal como se muestra en los planos.
- Terminado el relleno y la reconstrucción de andenes y el relace del bordillo de la cuneta se procederá a la empradización.
- El constructor realizará el aseo de la obra y las reparaciones sobre bienes publicos o privados que haya dañado.

9.6 PARÁMETROS DE ESTRUCTURAS NUEVAS Y EXISTENTES

Los parámetros de resistencia adoptados para las evaluaciones de estabilidad con obras, son los siguientes:

Tabla 8-1. Parámetros geomecánicos de materiales de construcción.

Material	Peso unitario (ton/m³)	Cohesión c´ (ton/m²)	Ángulo de fricción (°)
Relleno granular	2	0	30
Concreto	2.4	200	15

10 EVALUACION DEL FACTOR DE SEGURIDAD

10.1 CONDICION ACTUAL

En la Tabla 10.1 se reseñan los factores de seguridad obtenidos para la condición actual sometida a diferentes escenarios. De ellos se desprende que:

Tabla 10.1 Factores de Seguridad para diferentes condiciones de análisis sin obras

Nº	SECCIÓN	FACTORES DE SEGURIDAD					
		ESTATICA			SISMO Aa = 0.16		
		SECO	SATURADO	NF ABATIDO	SECO	SATURADO	NF ABATIDO
1	A-A	1.17	0.136	0.740	0.99	0.11	0.418

10.2 CONDICION CON OBRAS

La condición saturada total se analizo en la condición con obras anticipando posibles daños en los subdrenes, durante la vida útil en este caso no se presentará falla pero si cambiará la amenaza.

Sin embargo, se observa que en el caso de presentarse una saturación parcial o total de las otras secciones los valores de FS decrecen considerablemente, pudiendo llevar a tramos de las secciones a condiciones inestables. Esto implica la necesidad de que en el futuro la EAAB garantice el correcto funcionamiento de todas las redes de acueducto y alcantarillado existentes a lo largo de la vía, para evitar la generación de nuevos problemas en sitios aledaños.

Tabla 10.2 Factores de Seguridad para diferentes condiciones de análisis con obras

SECCIÓN	FACTORES DE SEGURIDAD				
	ESTATICA			SISMO Aa = 0.16	
	SECO	SATURADO	NF ABATIDO	SATURADO	NF ABATIDO
A-A	1.996	1.35	1.55	1.038	1.16

11 EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

11.1 VULNERABILIDAD FÍSICA

La vulnerabilidad física (viviendas), se expresa como una medida del grado de soporte o resistencia que presente una edificación ante la ocurrencia de un evento destructor, en este caso el deslizamiento. Para ello se empleó como criterio de medida la tipología de las viviendas en el área de estudio.

Dicha calificación de la calidad de la edificación, se obtiene de la encuesta socioeconómica. En la Tabla 11-1 se presenta la clasificación que por vulnerabilidad física se considera en el estudio para el Sitio 3 – Barcelona I

Tabla 11-1 Clasificación de la vulnerabilidad

Vulnerabilidad Física	Descripción
Alta	Vivienda con muros portantes no confinados, estructuras en materiales de recuperación o viviendas prefabricadas.
Media	Edificación con muros portantes no confinados o combinación de confinados y pórtico con muros no confinados.
Baja	Pórtico, mampostería estructural, muros portantes confinados.

.

11.2 INVENTARIO DE VIVIENDAS

La vivienda Tipo en el barrio Barcelona, ha sido desarrollada por metodología de auto construcción, el sistema estructural predominante es del tipo pórtico las viviendas han sido construidas a lo largo de la pendiente, con cambios de nivel dentro de la misma vivienda el sistema de contención empleado para estos cortes es el de muros en piedra pegada, adicionalmente por los cambios de pendiente fuerte las viviendas han dispuesto de una serie de elementos no estructurales para garantizar el acceso a las viviendas.

Las viviendas varían de 2 a cuatro pisos en el área de influencia, el sistema de cimentación de las viviendas es superficial, siendo más critico el de las viviendas en la corona del Talud.

La configuración estructural de las viviendas es irregular lo que ocasiona que su vulnerabilidad aumente.

Para el área de influencia se encuentra comprometidas dos viviendas, la de la parte baja cuya vulnerabilidad es alta y la de la parte alta del talud cuya vulnerabilidad es media, por ser tan pequeña el área no se amerita un plano., el predio propiedad de la señora

12 ANALISIS DE VIABILIDAD DE CONSTRUCCION E INTERFERENCIAS

12.1 AFECTACIÓN DE PREDIOS

La obra propuesta se ejecutará en un predio privado, de nomenclatura Carrera 9 A No. 39 A – 29 Sur, propiedad de la Señora Blanca Nelcy Ramírez, con código AAA0155PFOM.

12.2 INTERFERENCIAS CON SERVICIOS PUBLICOS

12.2.1 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

En el área de influencia existe la presencia de redes de acueducto de gravedad, La red de gravedad alcantarillado de 0.2 metros pasa por la parte superior del talud siendo causante en gran parte del problema de saturación que se ocasiona, esta tubería debe ser intervenida por la EAAB, y se debe Garantizar .un adecuado funcionamiento para evitar procesos de infiltración

12.2.2 ENERGIA Y TELEFONOS

No existe interferencia alguna.

12.2.3 GAS NATURAL

No Fue detectada, pero el constructor debe revisar su posible existencia en el anden existente.

13 CANTIDADES DE OBRA , PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

Las cantidades de obra reportadas en el presente estudio refieren a las actividades de los requerimientos para mitigar riesgo, El costo total de la obra incluyendo la reubicación es de sesenta y un millones novecientos cincuenta y cuatro mil novecientos treinta y siete pesos con siete centavos de febrero del año 2007 (**$ 61 954937.7)** es importante aclarar que el costo de la reubicación se de veintiún millones seiscientos ochenta y cinco mil pesos **$** 21 685 000.0, los cuales fueron sumados de después de haber aplicado el AIU a las obras

PRESUPUESTO DE OBRA DE MITIGACIÓN SITIO 3 BARCELONA I

Item	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VR UNITARIO	CANTIDAD	VR TOTAL
espec	**ACTIVIDADES PRELIMINARES**				
15.1	Localización y Replanteo	m2	$ 906.00	100	$ 90 600.00
15.2	Instalación Y Manejo De Campamentos	Global	$ 702 790.00	1	$ 702 790.00
15.3	Aislamiento y Protección de la Zona Intervenida, H=2.0m en repisa y lona verde	ml	$ 9 433.00	30	$ 282 990.00
15.3	Señalización frentes de trabajo y zona exterior	Global	$ 500 000.00	1	$ 500 000.00
15.4	Descapote, excavaciones , Nivelación De Terreno Y Perfilado	m3	$ 8 670.00	12	$ 105 739.32
15.5	Excavaciones a mano sin clasificar	m3	$ 19 200.00	18	$ 345 600.00
15.6	Demoliciones de estructuras de concreto o de cualquier otro material	m3	$ 133 947.00	14	$ 1 875 258.00
15.6	Demolicion de andenes incluye retiro	m2	$ 6 706.00	20	$ 134 120.00
15.7	Retiro y disposición de materiales sobrantes	m3	$ 15 660.00	44	$ 692 109.36
	OBRAS DE DRENAJE				
15.8	Reconstrucción cunetas Concreto incluye bordillo (acabado según diseño)	ml	$ 33 217.00	10	$ 325 526.60
15.9	Filtros con tubería (incluye , gravilla, tubo PVC ranurado de ϕ=4" y material necesario con su respectiva y adecuada instalación)	m3	$ 73 357.00	2	$ 110 035.50
15.10	Instalación y colocación de lloraderos o pases de drenaje Horizontales Incluye Tuberia	UN	$ 4 943.00	16	$ 79 088.00
	Estructuras Recubrimientos Rellenos y obras exteriores				
15.11	Relleno en material granualr tipo B200	M3	$ 35 055.00	40	$ 1 402 200.00
15.12	Muro en concreto Reforzado incluye refuerzo	M3	$ 704 567.00	34.4	$ 24 237 104.80
15.13	Anden concreto fundido en sitio	m2	$ 30 663.00	15	$ 459 945.00
15.14	Empradización (incluye tiera negra y plantas ornamentales)	m2	$ 21 413.00	7.0	$ 149 891.00
15.15	Aseo general	m2	3158	100	$ 315 800.00
	Total Costo Directo				**$ 31 808 797.58**
	ADMINISTRACION			8%	$ 2 544 703.8
	IMPREVISTOS			7%	$ 2 226 615.8
	UTILIDADES			10%	$ 3 180 879.8
	IVA SOBRE UTILIDADES			16%	$ 508 940.8
	TOTAL PRESUPUESTO OBRA				**$ 40 269 937.7**
	REUBICACION VIVIENDA 50 SMLV				**$ 21 685 000.0**
	COSTO TOTAL MAS REUBICACIÓN				**$ 61 954 937.7**

ELABORACIÓN DE DISEÑOS DE OBRAS, PRESUPUESTOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EN SITIOS CRÍTICOS DE RIESGOS INMINENTE POR REMOCIÓN EN MASA EN LA LOCALIDAD DE SAN CRISTÓBAL DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C..

	SEMANAS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ACTIVIDAD												
Localización y Replanteo												
Instalación Y Manejo De Campamentos												
Aislamiento y Protección de la Zona Intervenida												
Señalización frentes de trabajo y zona exterior												
Descapote, excavaciones , Nivelación De Terreno Y Perfilado												
Excavaciones a mano sin clasificar												
Demoliciones de estructuras de concreto o de cualquier otro material												
Demolicion de andenes incluye retiro												
OBRAS DE DRENAJE												
Reconstrucción cunetas Concreto incluye bordillo (acabado según diseño)												
Filtros con tubería												
Instalación y colocación de lloraderos o pases de drenaje Horizontales Incluye Tuberia												
Estructuras Recubrimientos Rellenos y obras exteriores												
Relleno en material granualr tipo B200												
Muro en concreto Reforzado incluye refuerzo												
Anden concreto fundido en sitio												
Empradización (incluye tiera negra y plantas ornamentales)												
Aseo general												

14 CONDICIONES Y RECOMENDACIONES PARTICULARES DE CONSTRUCCIÓN

14.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

El contratista deberá definir la ubicación exacta de las obras, en el terreno asignando para tal efecto, de acuerdo con los planos suministrados o las indicaciones del Interventor.

En el presente proyecto, todos los replanteos serán realizados por el contratista, según los métodos propuestos por él y aprobados por la Interventoría.

El interventor comprobará estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de éstas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, relevará al contratista de su total responsabilidad, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en relación con el cumplimiento de los plazos parciales.

El contratista, en todos los casos, deberá efectuar el replanteo con la mayor exactitud, empleando para el personal experto en la materia y equipos de precisión. Antes de realizarlo, se verificará si el plano topográfico concuerda con el terreno, considerando ejes, cotas y niveles.

Previamente a la iniciación de cualquiera excavación, o cualquiera otra obra, el interventor podrá ordenar al contratista que se levanten complementariamente los correspondientes perfiles que dejen constancia de la configuración del terreno natural, para lo cual conjuntamente se convendrá un método sistemático para realizar éstos levantamientos, con precisión satisfactoria para ambos.

Todos los gastos ocasionados por las actividades topográficas para el replanteo y localización de las obras, tales como: gastos técnicos, comisión de topografía, prestaciones sociales, administrativas, implementos, aparatos y demás que incurra el contratista correrán enteramente por su cuenta.

ÍTEM DE PAGO

LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO M2

14.2 INSTALACIÓN Y MANEJO DE CAMPAMENTOS

Impactos a manejar

- Contaminación del agua
- Contaminación del suelo
- Afectación de comunidades vegetales
- Efectos sobre la salud humana

Ubicación

A definir por el contratista, previa aprobación del Interventor

Descripción

1. Definición de la localización

El contratista localizará el campamento previa aprobación de la interventoría y aplicando los criterios ambientales de ubicación de campamentos que se presentan a continuación:

CRITERIOS AMBIENTALES DE UBICACION DE CAMPAMENTOS

Topografía y facilidades de construcción

Utilización de áreas planas u otras que no requieran considerables movimientos de tierra

Estabilidad del terreno

Localización en áreas de baja susceptibilidad a la erosión y movimientos de remoción en masa.

Disponibilidad de área y ocupación de espacio

El área debe ser suficiente para albergar el campamento y sus instalaciones conexas respetando normas ambientales y de seguridad.

Preservación de la calidad ambiental

1. No deben situarse cerca a poblaciones, ni cerca a fuentes de agua para acueductos. La distancia mínima a un cuerpo de agua a la cual se podrá ubicar un campamento es de 100 m.

2. Se dará preferencia a las áreas intervenidas desprovistas de vegetación arbórea.

Condición legal del espacio

1. Situación jurídica del predio.
2. Disposición del propietario a conceder permisos o servidumbres para la ocupación.
3. Establece un contrato de arrendamiento, que además del cánon correspondiente defina las condiciones de entrega del predio una vez se desamantele el campamento.

2. Adecuación e instalación del sitio de campamento

La adecuación del campamento debe tener en cuenta los siguientes criterios y contar con los elementos que se detallan a continuación:

- La ocupación del área debe planificarse antes de proceder a su acondicionamiento, con el propósito de optimizar el uso del espacio y minimizar la intervención y las actividades de restauración.
- El corte de vegetación se limitará al mínimo indispensable, se hará en forma manual; el nivel de corte será a ras de piso y no se removerán las raíces.
- La capa vegetal del área sobre la cual se instalará el campamento no será removida ni el sitio explanado.
- El contratista deberá disponer de agua potable para consumo humano, que puede ser suministrada por carrotanque de algún acueducto cercano o podrá instalar un sistema de tratamiento que garantice su potabilidad. El abastecimiento de combustible y mantenimiento de maquinaria y equipo, incluyendo lavado deberá evitar el derrame de hidrocarburos, y otras sustancias a ríos, caños o al suelo.
- El contratista deberá disponer de instalaciones higiénicas para el aseo personal de trabajadores y cambio de ropa de trabajo. Se deberá contar con lavamanos y sanitarios (1 sanitario para 20 trabajadores)

3. Movilización de maquinaria y equipos

El desplazamiento de cualquier equipo, material, maquinaria y demás elementos u objetos, se debe realizar bajo la inspección del personal encargado de tal función y de la forma más adecuada como en camabajas, volquetas y demás. Cualquier tipo desplazamiento por corto que sea, debe ser comunicado a la interventoría.

Indicadores de cumplimiento

Aprobación del sitio del campamento por parte del Interventor
Permiso escrito del propietario del terreno donde se ubica el campamento
N°sanitarios requeridos / N°sanitarios instalados

ÍTEM DE PAGO
CAMPAMENTO GLOBAL

14.3 SEÑALIZACIÓN Y AISLAMIENTO DE FRENTES DE OBRA

Impactos a manejar

- Contaminación del agua
- Afectación de comunidades vegetales
- Efectos sobre la salud humana

Ubicación

En todos los frentes de obra que se tengan abiertos en el proyecto.

Descripción

1. Señalización

El contratista deberá instalar señales preventivas, reglamentarias e informativas en los sitios y escenarios de riesgo para la seguridad del personal participante en los trabajos y la calidad del medio ambiente. Las vías de acceso a los frentes de obra y campamento debe ser señalizadas apropiadamente.El Contratista deberá inspeccionar periódicamente las señales e iniciar labores de mantenimiento (limpieza, pintura, reparación, reubicación o reemplazo) permanentemente

2. Aislamiento sectores cercanos a núcleos poblados

Especial aislamiento se deberá tener en los sectores cercanos a núcleos poblados. Tiene por objeto disminuir la accesibilidad de personas y niños ajenos a la obra. Para tal fin, el Contratista Constructor deberá demarcar la zona de obras con colombinas o postes de madera hincadas, las cuales soportarán malla en polipropileno clavada en las colombinas o listones de madera. El Contratista no deberá afectar áreas por fuera de la zona de los trabajos. Este cerramiento se debe mantener en buenas condiciones en todo momento. El contratista deberá remplazar o restituir listones o postes rotos, sin pintura, malla robada, rota y/o deteriorada, de tal forma que siempre se mantenga el aislamiento en perfectas condiciones. En donde se requiera dejar pasos peatonales, estos deben ser amplios, señalizados, garantizar una superficie transitable (no sobre lodo, en bordes de excavación, etc.) e iluminados en horas nocturnas, si lo ordena el Interventor.

ÍTEM DE PAGO

Ítem	**Unid**
SEÑALIZACIÓN	GLB
AISLAMIENTO EN MALLA DE POLIPROPILENO	ML

14.4 DESCAPOTE, NIVELACIÓN DE TERRENO Y PERFILADO CON PROTECCIÓN TEMPORAL

DESCRIPCIÓN Y TRABAJO A EJECUTAR

Se entiende por descapote, la remoción de la capa vegetal y de otros materiales blandos y objetables que juzgue conveniente el interventor de las áreas de construcción.

La nivelación del terreno y perfilado es la condición del terreno al final de realizar los trabajos necesarios para mantener pendientes, perfiles, taludes y demás condiciones requeridas sobre el área de construcción. El interventor debe juzgar la conveniencia de la ejecución de los mismos.

Consiste en la nivelación manual en tierra realizada por medios manuales con herramientas como palas, picas y recatones necesaria para la ejecución de los trabajos. Incluye el corte de talud, perfilado con palín a satisfacción de la interventoría.

El contratista deberá suministrar toda la mano de obra, materiales y equipos necesarios para hacer el descapote y disponerlo correctamente, de acuerdo con los planos o como indique el Interventor.

El descapote no se limitará a la sola remoción de la capa vegetal, sino que incluirá la extracción de cepas y raíces que en concepto del Interventor, son inconvenientes para las obras.

CONSTRUCCIÓN

El descapote, nivelación del terreno y perfilado se hará hasta la profundidad que indique el Interventor, con un límite máximo de 0.50 metros medidos desde la superficie del terreno, de esta profundidad hacia abajo se considera excavación.

DISPOSICIONES DE MATERIALES

Los materiales producto del descapote, nivelación del terreno y perfilado que no sean utilizables, deberán transportarse hasta las zonas o áreas de desperdicios, de acuerdo con los planos o indicaciones del Interventor. Allí se dispondrán en capas aproximadamente horizontales, con un espesor no mayor de 0.50 metros por capa.

Los materiales que vayan a utilizarse, deberán disponerse en los sitios que determine el Interventor.

MEDICIÓN Y PAGO

El descapote, nivelación del terreno y perfilado se medirá en base a las áreas de las secciones transversales tomadas antes y después de la operación. El volumen se determinará por el método de promedio de áreas extremas, entre secciones ordenadas por el Interventor.

La unidad de medida es el METRO CUBICO, considerándolo en unidades completas.

El descapote se pagará al CONTRATISTA al precio unitario estipulado en el ítem correspondiente del contrato.

No se estimarán para fines de pago, los volúmenes de descapote cuyos materiales no hayan sido dispuestos correctamente.

ÍTEM DE PAGO

DESCAPOTE, NIVELACIÓN, EXCAVACIÓN Y PERFILADO	M3

14.5 EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación, canales y préstamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto, con las modificaciones que ordene el Interventor.

Comprende, además, la excavación y remoción de la capa vegetal o descapote y de otros materiales blandos, orgánicos y objetables, en las áreas donde se hayan de realizar las excavaciones de la explanación y terraplenes.

Definiciones

Se refiere a los trabajos de excavación de cualquier material sin importar su naturaleza.

MATERIALES

Los materiales provenientes de excavación se utilizarán, si reunen las calidades exigidas, en la construcción de las obras de acuerdo con los usos fijados en los documentos del proyecto o determinados por el Interventor. El Constructor no podrá desechar materiales ni retirarlos para fines distintos a los del contrato, sin la autorización previa del Interventor.

Los materiales provenientes de la excavación que presenten buenas características para uso en la construcción de la vía, serán reservados para colocarlos posteriormente.

Los materiales de excavación que no sean utilizables deberán ser colocados, de acuerdo con las instrucciones del Interventor, en zonas aprobadas por éste.

Los materiales adicionales que se requieran para las obras, se extraerán de las zonas de préstamo aprobadas por el Interventor y deberán cumplir con las características establecidas en las especificaciones correspondientes.

EQUIPO

El Constructor propondrá, para consideración del Interventor, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, los cuales no deben producir daños innecesarios ni a construcciones ni a cultivos; y garantizarán el avance físico de ejecución, según el programa de trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

EJECUCION DE LOS TRABAJOS

Generalidades

Antes de iniciar las excavaciones se requiere la aprobación, por parte del Interventor, de los trabajos de localización, desmonte, limpieza y demoliciones, así como los de remoción de especies vegetales y cercas de alambre.

Las obras de excavación deberán avanzar en forma coordinada con las de drenaje del proyecto, tales como alcantarillas, desagües y descoles de cunetas y construcción de filtros. Además se debe garantizar el correcto funcionamiento del drenaje y controlar fenómenos de erosión e inestabilidad.
La secuencia de todas las operaciones de excavación debe ser tal, que asegure la utilización de todos los materiales aptos y necesarios para la construcción de las obras señaladas en los planos del proyecto o indicadas por el Interventor.

La excavación de la explanación se debe ejecutar de acuerdo con las secciones transversales del proyecto o las modificadas por el Interventor. Toda sobre-excavación que haga el Constructor, por negligencia o por conveniencia propia para la operación de sus equipos, correrá por su cuenta y el Interventor podrá suspenderla, si lo estima necesario, por razones técnicas o económicas.

En la construcción de terraplenes sobre terreno inclinado o a media ladera, el talud de la superficie existente deberá cortarse en forma escalonada de acuerdo con los planos o las instrucciones del Interventor.

Cuando la altura de los taludes sea mayor de doce metros (12 m) y la calidad del material por excavar lo exija, deberán proyectarse terrazas con pendiente hacia el interior del talud a una cuneta que debe recoger y encauzar las aguas superficiales. El ancho mínimo de la terraza deberá ser tal, que permita la operación normal de los equipos de construcción.

Al alcanzar el nivel de subrasante en la excavación, se deberá escarificar en una profundidad de cinco a diez centímetros (5 cm - 10 cm), conformar de acuerdo con las pendientes transversales especificadas y compactar, según las exigencias de compactación definidas en el Artículo 220 "Terraplenes", en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm).

Si los suelos encontrados a nivel de subrasante están constituidos por cenizas volcánicas, el Interventor ordenará las modificaciones que corresponden a las instrucciones del párrafo anterior, con el fin de asegurar la estabilidad de la subrasante.

En caso de que al nivel de la subrasante se encuentren suelos expansivos y salvo que los documentos del proyecto o el Interventor determinen lo contrario, la excavación se llevará hasta un metro por debajo del nivel proyectado de subrasante y su fondo no se compactará. Esta profundidad sobreexcavada se rellenará y conformará con material que cumpla las características definidas en el Artículo 220, "Terraplenes".

Las cunetas y bermas deben construirse de acuerdo con las secciones, pendientes transversales y cotas especificadas en los planos o modificadas por el Interventor. Todo daño posterior a la ejecución de estas obras, causado por negligencia del Constructor, debe ser subsanado por éste, sin ninguna erogación por parte del Instituto Nacional de Vías.

Para las excavaciones en roca, los procedimientos, tipos y cantidades de explosivos y equipos que el Constructor proponga utilizar, deberán estar aprobados previamente por

el Interventor; así como la secuencia y disposición de las voladuras, las cuales se deberán proyectar en tal forma que sea mínimo su efecto fuera de los taludes proyectados. El Constructor garantizará la dirección y ejecución de las excavaciones en roca, utilizando personal que tenga amplia experiencia en trabajos similares.

La aprobación dada por el Interventor no exime al Constructor de su responsabilidad por los errores y daños que causen las voladuras.

Toda excavación en roca se deberá profundizar quince centímetros (15 cm) por debajo de las cotas de subrasante. Las áreas sobre-excavadas se deben rellenar y conformar con material seleccionado proveniente de las excavaciones o con material de subbase granular, según lo determine el Interventor.

La superficie final de la excavación en roca deberá encontrarse libre de cavidades que permitan la retención de agua y tendrá, además, pendientes transversales y longitudinales que garanticen el correcto drenaje superficial.

Taludes

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie y contrarrestar cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimientos, etc., bien porque estén previstas en el proyecto o porque sean ordenadas por el Interventor, estos trabajos deberán realizarse inmediatamente después de la excavación del talud.

En el caso de que los taludes presenten deterioro antes del recibo definitivo de las obras, el Constructor eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las correcciones complementarias ordenadas por el Interventor. Si dicho deterioro es imputable a una mala ejecución de las excavaciones, el Constructor será responsable por los daños ocasionados y, por lo tanto, las correcciones se efectuarán a su costa.

La construcción de los canales, zanjas de drenaje, zanjas interceptoras y acequias, así como el mejoramiento de obras similares y cauces naturales deberá efectuarse de acuerdo con los alineamientos, secciones y cotas indicados en los planos o determinados por el Interventor.

Toda desviación de las cotas y secciones especificadas, especialmente si causa estancamiento del agua o erosión, deberá ser subsanada por el Constructor a entera satisfacción del Interventor y sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías.

Utilización de materiales excavados y disposición de sobrantes

Todos los materiales provenientes de las excavaciones que sean utilizables y, según los planos y especificaciones o a juicio del Interventor, necesarios para la construcción o protección u otras partes de las obras proyectadas, se deberán utilizar en ellos. El Constructor no podrá disponer de los materiales provenientes de las excavaciones ni retirarlos para fines distintos del contrato, sin autorización previa del Interventor.

Los materiales sobrantes de la excavación deberán ser colocados de acuerdo con las instrucciones del Interventor y en zonas aprobadas por éste; se usarán para el tendido de los taludes de terraplenes o para emparejar las zonas laterales de la vía. Se dispondrán en tal forma que no ocasionen ningún perjuicio al drenaje de la carretera o a los terrenos que ocupen, a la visibilidad en la vía ni a la estabilidad de los taludes o del terreno al lado y debajo de la carretera. Todos los materiales sobrantes se deberán extender y emparejar de tal modo que permitan el drenaje de las aguas alejándolas de la vía, sin estancamiento y sin causar erosión, y se deberán conformar para presentar una buena apariencia.

Hallazgos arqueológicos, paleontológicos y de minerales de interés comercial o científico

En caso de algún descubrimiento de ruinas prehistóricas, sitios de asentamientos indígenas o de época colonial, reliquias, fósiles, meteoritos u otros objetos de interés arqueológico, paleontológico o minerales de interés comercial o científico durante la ejecución de las obras, el Constructor tomará de inmediato medidas para suspender transitoriamente los trabajos en el sitio del descubrimiento y notificará al Interventor, quien dará aviso al Instituto Nacional de Vías y la autoridad estatal que tenga a cargo la responsabilidad de investigar y evaluar dichos hallazgos. El Constructor, a pedido del Interventor, colaborará en su protección.

Cuando la investigación y evaluación de los hallazgos arqueológicos, paleontológicos y de minerales de interés comercial o científico retrase el avance de la obra, el Interventor deberá efectuar los ajustes pertinentes en el programa de trabajo.

Manejo del agua superficial

Cuando se estén efectuando las excavaciones, se deberá tener cuidado para que no se presenten depresiones y hundimientos que afecten el normal escurrimiento de las aguas superficiales.

Limpieza final

Al terminar los trabajos de excavación, el Constructor deberá limpiar y conformar las zonas laterales de la vía, las de préstamo y las de disposición de sobrantes, de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

Referencias topográficas

Durante la ejecución de la excavación, el Constructor deberá mantener, sin alteración, las referencias topográficas y las marcas especiales para limitar áreas de trabajo.

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Controles

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

- Verificar que el Constructor disponga de todos los permisos requeridos para la ejcución de los trabajos.

- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Constructor.

- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el Constructor.

- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.

- Verificar el alineamiento, perfil y sección de las áreas excavadas.

- Comprobar que toda superficie para base de terraplén o subrasante mejorada quede limpia y libre de materia orgánica.

- Verificar la compactación del fondo de la excavación, cuando corresponda.

- Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el Constructor en acuerdo a la presente especificación.

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

Acabado

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

La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la excavación, no será menor que la distancia señalada en los planos o modificada por el Interventor.

La cota de cualquier punto del talud conformado y terminado no deberá variar en más de tres centímetros (3 cm) con respecto a la cota proyectada.

Las cotas de fondo de las cunetas, zanjas y canales no deberán diferir en más de tres centímetros (3 cm) de las proyectadas.

MEDIDA

La unidad de medida será el metro cúbico (m^3), aproximado al metro cúbico completo, de material excavado en su posición original.

Todas las excavaciones serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de corte de las secciones transversales del proyecto, original o modificado, verificadas por el Interventor antes y después de ejecutarse el trabajo de excavación.

No se medirán las excavaciones que el Constructor haya efectuado por negligencia o por conveniencia fuera de las líneas de pago del proyecto o las autorizadas por el Interventor.

No se medirán ni se autorizarán pagos para los volúmenes de material removido de derrumbes, durante los trabajos de excavación, cuando a juicio del Interventor fueren causados por procedimientos inadecuados o negligencia del Constructor.

FORMA DE PAGO

El trabajo de excavación se pagará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con el proyecto o las instrucciones del Interventor, para la respectiva clase de excavación ejecutada satisfactoriamente y aceptada por éste.

El precio unitario para la excavación deberá cubrir todos los costos por concepto de excavación, remoción, cargue, acarreo libre, y descargue en la zona de utilización o desecho; la mano de obra, equipos y herramientas.

Deberá cubrir, además los costos de conformación de la subrasante, su compactación cuando corresponda según se indica en el aparte y la limpieza final y conformación de las zonas laterales y las de préstamo y disposición de sobrantes;.

En las zonas del proyecto donde se deba realizar trabajo de descapote, el precio unitario deberá cubrir el almacenamiento de los materiales necesarios para las obras; y, cuando ellos se acordonan a lo largo de futuros terraplenes, su posterior traslado y extensión sobre los taludes de éstos, así como el traslado y extensión sobre los taludes de los cortes donde esté proyectada su utilización.

El precio unitario para excavación de préstamos deberá cubrir todos los costos de limpieza y descapote de las zonas de préstamo; la excavación, cargue y descargue de los materiales de préstamo; y los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación y de alquiler de las fuentes de materiales de préstamo.

ITEM DE PAGO

Excavaciones varias sin clasificar	Metro cúbico (m^3)

14.6 DEMOLICION Y REMOCION

DESCRIPCION

Generalidades

Este trabajo consiste en la demolición total o parcial de estructuras o edificaciones existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto, y la remoción, cargue, transporte, descargue y disposición final de los materiales provenientes de la demolición en las áreas aprobadas por el Interventor. Incluye, también, el retiro, cambio, restauración o protección de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto, así como el manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes; la remoción de cercas de alambre, de especies vegetales y otros obstáculos; incluye también el suministro y conformación del material de relleno para zanjas, fosas y hoyos resultantes de los trabajos, de acuerdo con los planos y las instrucciones del Interventor.

Clasificación

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

- Demolición de estructuras existentes
- Desmontaje y traslado de estructuras metálicas y alcantarillas
- Remoción de especies vegetales
- Remoción de cercas de alambre
- Remoción de obstáculos
- Remoción de servicios existentes

MATERIALES

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

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

EQUIPO

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

Cuando las circunstancias lo ameriten, el Interventor podrá autorizar el uso de explosivos, asumiendo el Constructor la responsabilidad de cualquier daño causado por un manejo incorrecto de ellos.

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

EJECUCION DE LOS TRABAJOS

Generalidades

El Constructor no podrá iniciar la demolición de estructuras sin previa autorización escrita del Interventor, en la cual se definirá el alcance del trabajo por ejecutar y se incluirá la aprobación de los métodos propuestos para hacerlo. Tal autorización no exime al Constructor de su responsabilidad por las operaciones aquí señaladas, ni del cumplimiento de estas especificaciones y de las condiciones pertinentes establecidas en los documentos del contrato.

El Constructor será responsable de todo daño causado, directa o indirectamente, a las personas, así como a redes de servicios públicos, o propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la ejecución de los trabajos contratados.

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

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

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

Cuando se utilicen explosivos, se deberá llevar un registro detallado de su clase, proveedor, existencias y consumo, así como de los demás accesorios requeridos; y se confiará a personas experimentadas su uso, manejo y almacenamiento, de manera que se sujeten a las leyes y reglamentos de las entidades que los controlan.

Todos los procedimientos aplicados en el desarrollo de los trabajos de demolición y remoción deberán ceñirse a las exigencias del Ministerio del Medio Ambiente y a las del Código Colombiano de Construcciones sismo-resistentes.

Demolición total o parcial de estructuras existentes

Demolición de edificaciones

Se refiere al derribo parcial o total de las casas o edificios, incluyendo cimientos y otros bienes que sea necesario eliminar para el desarrollo de los trabajos del proyecto, de acuerdo con lo que indiquen los planos o las especificaciones particulares.

El Constructor deberá proteger las edificaciones y estructuras vecinas a las que se han de demoler y construirá las defensas necesarias para su estabilidad y protección; tomará las medidas indispensables para la seguridad de personas y especies animales y vegetales que puedan ser afectadas por los trabajos.

Los cimientos de las edificaciones que se vayan a demoler se deberán romper y remover, hasta una profundidad mínima de treinta centímetros (30 cm) por debajo de los niveles en que hayan de operar los equipos de compactación en los trabajos de explanación o construcción de bases y estructuras del proyecto. En los sótanos, deberá retirarse todo escombro o material objetable, eliminando también los tabiques interiores u otros elementos de la edificación, de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

Si la edificación tiene conexiones de acueducto o alcantarillado o pozos sépticos u obras similares, dichas conexiones deberán ser removidas y las zanjas resultantes se rellenarán con material adecuado, previamente aprobado por el Interventor.

Las cavidades o depresiones resultantes de los trabajos de demolición deberán rellenarse hasta el nivel del terreno circundante y si éstas se encuentran dentro de los límites de un terraplén o debajo de la subrasante, el relleno deberá compactarse de acuerdo con los requisitos aplicables del Artículo 220, "Terraplenes", de las presentes especificaciones.

Demolición de puentes, alcantarillas y otras estructuras

Cuando estas estructuras se encuentren en servicio para el tránsito público, el Constructor no podrá proceder a su demolición hasta cuando se hayan efectuado los trabajos necesarios para no interrumpir el tránsito.

A menos que los documentos del proyecto establezcan otra cosa o que el Interventor lo autorice de manera diferente, las infraestructuras existentes deberán ser demolidas hasta el fondo natural o lecho del río o quebrada, y las partes que se encuentren fuera de la corriente se deberán demoler hasta por lo menos treinta centímetros (30 cm) más abajo de la superficie natural del terreno. Cuando las partes de la estructura existente se encuentren dentro de los límites de construcción de la nueva estructura, dichas partes deberán demolerse hasta donde sea necesario, para permitir la construcción de la estructura proyectada.

Los cimientos y otras estructuras subterráneas deberán demolerse hasta las siguientes profundidades mínimas: en áreas de excavación, sesenta centímetros (60 cm) por debajo de la superficie subrasante proyectada; en áreas que vayan a cubrirse con terraplenes de un metro (1 m) o menos, un metro (1 m) por debajo de la subrasante proyectada; y en áreas que vayan a cubrirse con terraplenes de más de un metro (1 m) de altura, no es necesario demoler la estructura más abajo del nivel del terreno natural, salvo que los documentos del proyecto presenten una indicación diferente.

Cuando se deba demoler parcialmente una estructura que forme parte del proyecto, los trabajos se efectuarán de tal modo que sea mínimo el daño a la parte de la obra que se vaya a utilizar posteriormente. Los bordes de la parte utilizable de la estructura deberán quedar libres de fragmentos sueltos y listos para empalmar con las ampliaciones proyectadas.

Las demoliciones de estructuras deberán efectuarse con anterioridad al comienzo de la nueva obra, salvo que el pliego de condiciones o los documentos del proyecto lo establezcan de otra manera.

Demolición de pavimentos, andenes de concreto y bordillos

Los pavimentos, aceras y bordillos de concreto, bases de concreto y otros elementos cuya demolición esté prevista en los documentos del proyecto, deberán ser quebrados en pedazos de tamaño adecuado, para que puedan ser utilizados en la construcción de rellenos o disponer de ellos como sea autorizado por el Interventor.

Cuando se usen en la construcción de rellenos, el tamaño máximo de cualquier fragmento no deberá exceder de dos tercios (2/3) del espesor de la capa en la cual se vaya a colocar. En ningún caso, el volumen de los fragmentos deberá exceder de veintiocho decímetros cúbicos (28 dm^3), debiendo ser apilados en los lugares indicados en los planos del proyecto o las especificaciones particulares, a menos que el Interventor autorice otro lugar.

Desmontaje y traslado de estructuras metálicas

Comprende la marca, identificación y clasificación de todos los elementos de las estructuras metálicas, en concordancia con los planos previamente elaborados por el Constructor, para facilitar su utilización posterior, y su desmontaje y traslado al sitio de almacenamiento o nuevo montaje, de acuerdo con lo indicado por los documentos del proyecto, a satisfacción del Interventor.

Remoción de especies vegetales

Se refiere al traslado de especies vegetales a los lugares señalados por las entidades encargadas de su conservación.

Comprende la marca, identificación y clasificación de las especies por trasladar, según selección realizada por el Interventor; además, la remoción, traslado, preparación de la nueva localización y colocación de los especímenes, conforme a lo indicado en los documentos del proyecto o las instrucciones del Interventor.

Su manejo deberá ser realizado de tal forma que los árboles o arbustos no sufran daño alguno.

Remoción de cercas de alambre

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

Remoción de obstáculos

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

Remoción de servicios existentes

El Constructor deberá retirar, cambiar, restaurar o proteger contra cualquier daño, las conducciones de servicios públicos o privados existentes según se contemple en los planos del proyecto o las especificaciones particulares.

Ningún retiro, cambio o restauración deberá efectuarse sin la autorización escrita de la entidad afectada y deberán seguirse las indicaciones de ésta con especial cuidado y tomando todas las precauciones necesarias para que el servicio no se interrumpa o, si ello es inevitable, reduciendo la interrupción al mínimo de tiempo necesario para realizar el trabajo, a efecto de causar las menores molestias a los usuarios.

Cuando el trabajo consista en protección, el Constructor deberá proporcionar e instalar las defensas apropiadas que se indiquen en los planos o las especificaciones particulares o que sean autorizadas por el Interventor.

Disposición de los materiales

A juicio del Interventor y de acuerdo con sus instrucciones al respecto, los materiales de las edificaciones o estructuras demolidas, que sean aptos y necesarios para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas laterales del proyecto, se deberán utilizar para ese fin. Todos los demás materiales provenientes de estructuras demolidas quedarán de propiedad del Constructor, quien deberá trasladarlos o disponerlos fuera de la zona de la vía, con procedimientos adecuados y en los sitios aprobados por el Interventor.

Los elementos que deban ser almacenados según lo establezcan los planos o las especificaciones particulares, se trasladarán al sitio establecido en ellos y se dispondrán de la manera que resulte apropiada para el Interventor.

Los elementos que deban ser relocalizados deberán trasladarse al sitio de nueva ubicación que indiquen los planos, donde se montarán de manera que se garantice su correcto funcionamiento.

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

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Controles

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

- Verificar que el Constructor disponga de todos los permisos requeridos.

- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Constructor.

- Identificar todos los elementos que deban ser demolidos o removidos.

- Señalar los elementos que daben permanecer en el sitio y ordenar las medidas para evitar que sean dañados.

- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el Constructor.

- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.

- Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el Constructor de acuerdo con la presente especificación.

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

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

MEDIDA

La medida para la demolición y remoción, ejecutada de acuerdo con los planos, la presente especificación, y las instrucciones del Interventor, se hará de acuerdo con las siguientes modalidades:

a. Por metro cubico (m3), cuando se trate de demolición de obstáculos, edificaciones, puentes, alcantarillas y otras estructuras o remoción de estructuras metálicas, especies vegetales, obstáculos y servicios existentes.

b. Por metro cuadrado (m^2), aproximado al entero, en el caso de demolición de pavimentos, andenes de concreto y otros. En este caso, la medida de la estructura se efectuará antes de destruirla.

FORMA DE PAGO

El pago se hará a los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato según la unidad de medida, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, explosivos, asesoría, equipo, herramientas, materiales, apuntalamientos, andamios, obras de protección a terceros; las operaciones necesarias para efectuar las demoliciones y para hacer los desmontajes, planos, separación de materiales aprovechables, cargue y transporte de éstos al lugar de depósito, descargue y almacenamiento; remoción, traslado y siembra de especies vegetales; traslado y reinstalación de obstáculos y cercas de alambre; traslado, cambio o restauración de conducciones de servicios existentes; cargue de materiales desechables, transporte y descargue en el sitio de disposición final, de acuerdo con lo señalado por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir, además, la protección de aquellos elementos que, aunque se encuentren en la zona de los trabajos, no deban ser removidos.

El Constructor deberá considerar, en relación con los explosivos, todos los costos que implican su adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control, hasta el sitio de utilización.

El precio unitario deberá incluir, además, los costos por concepto de la excavación para la demolición y remoción y por el suministro, conformación y compactación del material para relleno de las cavidades resultantes; la señalización temporal requerida y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

ITEM DE PAGO

Demolición de estructuras	Metro cubico (m3)
Demolición de pavimentos, pisos, andenes y bordillos de concreto	Metro cuadrado (m^2)

14.7 RETIRO DE SOBRANTES Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES

ALCANCE

Esta especificación comprende las indicaciones generales aplicables al retiro y disposición de materiales sobrantes del desmonte, limpieza y excavaciones realizadas para la ejecución de las obras. Adicionalmente el Retiro de Sobrantes y Disposición de Materiales debe cumplir en todo con la Resolución 541 del Ministerio del Medio Ambiente, expedida el 14 de diciembre de 1994.

GENERALIDADES

Antes que el Contratista inicie los trabajos de desmonte, limpieza, descapote y/o cualquier excavación, deberá someter para aprobación de la Interventoría, detalles completos de los sitios de disposición de los materiales sobrantes, delimitando las áreas, recorridos y características del equipo de transporte, volúmenes a ser depositados y sistema de compactación de los materiales en el botadero y cualquier otra información adicional que la Interventoría considere necesaria.

En general todo el material excavado se retirará a sitios de botadero tan pronto como se excave. Cuando a juicio de la Interventoría el material excavado es aceptable para ser utilizado en rellenos, se apilará de tal manera que no ofrezca peligro para la obra, propiedades aledañas, personas y vehículos; no se deberán obstruir andenes, calzadas y cunetas. La Interventoría podrá ordenar con cargo al Contratista, el retiro del material excavado que haya sido colocado en sitios inconvenientes; no se permitirá colocar el material excavado a una distancia libre del borde de la zanja, menor del 60% de la profundidad de excavación. Donde sea posible, se utilizará el material extraído de las excavaciones para los rellenos, previa aprobación de la Interventoría.

Cuando el aprovechamiento del material excavado no es inmediato, el Contratista procederá a apilarlo en un sitio conveniente para su utilización posterior fuera del área de trabajo, previa aprobación de la Interventoría. Los costos de acarreo desde el sitio de excavación hasta el sitio de apilamiento, y de éste al sitio de utilización, así como el apilamiento mismo, se deberán incluir en el precio de relleno respectivo. La colocación del material proveniente de excavaciones, en rellenos que formen parte de la obra, se pagará según el respectivo ítem de pago.

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

al Contratista copia del respectivo documento de negociación. Las zonas de botadero deben dejarse en condiciones satisfactorias de nivelación y drenaje. El Contratista preparará adecuadamente los sitios de botadero, y colocará los materiales de desecho en forma adecuada para obtener estabilidad.

Si la Interventoría 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, como de terceros; los costos por derechos de botadero y el acondicionamiento que estos sitios requieran, deberán incluirse en el precio unitario correspondiente a “Retiro de Sobrantes y Disposición de Materiales”.

El Contratista deberá retirar de la obra, a su costa, a los sitios de botadero aprobados por la interventoría todo el material de su propiedad sobrante y/o rechazado por deficiente calidad por la Interventoría. Los sitios de botadero deberán ser aprobados por la Interventoría y por ningún motivo podrán ser cauces de ríos o canales, ni lagos, ni humedales, ni ningún otro sitio que afecte el ecosistema.

El Contratista deberá ejercer control adecuado sobre la disposición de materiales sobrantes del desmonte, limpieza, descapote y excavaciones realizadas para la ejecución de las obras, para lo cual deberá presentar una relación diaria a la Interventoría donde se indique el tipo de vehículo utilizado para el transporte, capacidad de transporte, hora de despacho y llegada del vehículo, localización del botadero. La Interventoría verificará la información suministrada y en caso de presentarse inconsistencias, no habrá lugar a pago del ítem “Retiro de Sobrantes y Disposición de Materiales” del volumen de material no retirado y dispuesto a satisfacción de la Interventoría.

RECOLECCIÓN

Esta actividad incluye tanto la recolección de los residuos sólidos (sobrantes de madera, entibados, señales, formaletas, etc) y de materiales reciclables, como también en el transporte de estos materiales al lugar donde se vacía el vehículo de recolección, es decir al botadero Municipal o al sitio indicado por la Interventoría.

SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Esta actividad se realizará en un lugar fuera o diferente de la fuente de generación de residuos. El procesamiento incluye la separación de objetos voluminosos y/o materiales reciclables los cuales se dispondrán en el lugar indicado por la Interventoría.

MEDIDA Y PAGO

La medida de pago para el proceso de cargue, transporte, descargue y disposición de los materiales sobrantes será el metro cúbico (m^3) de material compacto medido en su posición original en el terreno, debidamente cargado, transportado y colocado en las zonas de botadero aprobadas por la Interventoría, de acuerdo con estas especificaciones. No se hará distinción por la magnitud de la distancia de acarreo requerida para llegar al botadero o botaderos escogidos. La medida para el pago por el proceso de cargue, transporte, descargue y disposición de los materiales producto de la remoción de derrumbes, 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 por la Interventoría.

ÍTEM DE PAGO

Retiro y disposición de materiales sobrantes	M3

14.8 CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO

DESCRIPCIÓN

Esta norma establece los requisitos básicos, materiales y aspectos constructivos para la construcción de las cunetas de drenaje superficial del proyecto de acuerdo con las formas y dimensiones y en los sitios señalados en los planos.

El objetivo principal del drenaje superficial es captar las aguas lluvias que corren por las vías y evitar que rueden sobre los taludes causando la degradación de los materiales o la generación de presiones de sobre los bloques que conduzcan a la inestabilización del talud.

MATERIALES

El concreto empleado debe ser impermeabilizado totalmente y tener una resistencia a la compresión a los 28 días de por lo menos 210 kg/cm^2.

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

La cuneta se debe localizar de acuerdo a los planos y ajustando su posición de forma que se garantice que la pendiente longitudinal esté entre 0.5 % y 58 % (entre 1 y 30° según el terreno perfilado).

Se debe conformar el terreno excavando o rellenando hasta las cotas indicadas en los planos, garantizando las dimensiones establecidas en los planos.

Todo material inadecuado, tales como suelos orgánicos, suelos expansivos o muy blandos deberán ser retirados y remplazados por material seleccionado proveniente de las excavaciones adecuadamente compactadas.

Antes de la implantación del concreto la superficie del terreno debe ser humedecida y compactada hasta obtener una superficie firme y lisa.

Las juntas de dilatación deben ser de caras planas sin mortero y deben formar un ángulo recto con el eje longitudinal de la cuneta.

Si el concreto es fundido en el sitio de obra la formaleta empleada debe garantizar caras uniformes, rectas, compactas y lisas. Debe garantizarse las dimensiones indicadas en los planos.

El vaciado del concreto debe hacerse en módulos de máximo tres metros de longitud y en forma alternada colocando el concreto comenzando por el extremo inferior de la cuneta y avanzando en sentido ascendente de la misma y verificando que su espesor sea, como mínimo, el señalado en los planos.

El concreto colocado se deberá consolidar 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 totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla.

El concreto deberá permanecer húmedo en toda la superficie y de manera continua, cubriéndolo con tejidos de fique o algodón saturados de agua, o por medio de rociadores, mangueras o tuberías perforadas, o por cualquier otro método que garantice los mismos resultados.

El tratamiento de curado se deberá mantener por un período no menor de catorce (14) días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto.

Si se emplean módulos prefabricados no se deben instalar aquellos que estén fracturados, deformados o con irregularidades en las caras. En este caso se debe garantizar la impermeabilidad de las juntas mediante la instalación de listones de madera o empleando un material asfáltico.

MEDIDA Y PAGO

La medida será el metro lineal y la cantidad corresponde al número de metros lineales de cuneta revestida, satisfactoriamente terminada de acuerdo con la sección transversal y alineamientos indicados en los planos o determinados por el Interventor.
La medida de la longitud se hará sobre la cuneta terminada. No se medirá trabajo ejecutado fuera de los límites especificados.
El pago se hará al precio unitario establecido para cada tipo de cuneta. El precio unitario deberá cubrir todos los costos de materiales, mano de obra y equipos requeridos para la satisfactoria ejecución de los trabajos especificados.

ÍTEM DE PAGO	**UNIDAD**
CUNETA	ML

14.9 FÍLTROS

DESCRIPCIÓN:

Este trabajo comprende el suministro de mano de obra, equipo y materiales necesarios para la construcción de filtros de acuerdo con los planos suministrados y/o las instrucciones del Interventor.

Cuando se especifique en los planos, se deberá incluir en este Ítem, el suministro, transporte, mano de obra, equipo y colocación del Geotextil NT 2000 o similar planar o no tejido, el cual debe contar con certificado de calidad del fabricante. Esto es válido para cualquier tipo de filtro.

CLASIFICACIÓN:

Los filtros se clasifican así:

a) De tubería perforada
b) Sin tubería

a) FÍLTROS DE TUBERÍA PERFORADA:

La tubería perforada debe ser de PVC y deberá cumplir con las dimensiones y los detalles mostrados en los planos.

Los tubos serán acampanados en un extremo y su diámetro interior será el indicado en los planos o por el Interventor. Las perforaciones (ø 9.5 mm) estarán dispuestas en dos hileras de cada lado, paralelas al eje del tubo, con una separación de setenta y cinco (75) milímetros entre los centros de dos perforaciones consecutivas de cada hilera o las especificadas por el fabricante. El extremo en espigo debe quedar sin perforaciones en una longitud igual a la de la campana. Las cuatro hileras deben quedar simétricas a un plano vertical en el eje de la tubería. Los centros de las hileras superiores estarán un cuarto (1/4) de cuadrante del círculo debajo de la horizontal (o sea 22 1/2) grados, y los inferiores estarán dos centímetros y medio (2-1/2) cm.) más abajo que aquellos.

Las tuberías de PVC deben cumplir con las normas para materiales, existentes.

- Material Filtrante para Tubería Perforada:

Los materiales filtrantes deben ser limpios, curables granulares, no plásticos y aprobados previamente por el Interventor. Deben cumplir con las siguientes especificaciones:

Si el material del suelo por drenar se compone de arcillas plásticas de baja permeabilidad se usará material granular con los siguientes límites de gradación.

TAMIZ	% QUE PASA
3/8”	100
No. 4	95-100
No. 16	45-80
No. 50	10-30
No. 100	2-10
No. 200	0-5

Si el material del suelo por drenar se compone de una combinación de arcilla, limo y arena, se usará una mezcla de dos materiales filtrantes, en preparación de un 70% del anterior y un 30% de grava, que tendrá los siguientes límites de gradación.

TAMIZ	% QUE PASA
1"	100
3/4"	90 - 100
3/8"	20 - 55
No. 4	0 - 10

b) FÍLTROS SIN TUBERÍA:

Estos filtros estarán constituidos por capas de material que cumplan con lo especificado en la última parte del párrafo anterior, o lo indicado por el Interventor.

En caso de que los planos muestren gradación diferente deberán construirse de acuerdo con lo indicado en ellos.

8.2.1 PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN:

a) FÍLTROS DE TUBERÍA PERFORADA:

Las zanjas para los filtros de tubería perforada se excavarán en los sitios y con las dimensiones, pendientes y rasantes indicadas en los planos u ordenadas por el Interventor; tendrán taludes verticales y un ancho normal de 50 cm, o el que se indique en los planos y en ningún caso será inferior a cinco por mil. Una vez ejecutada la excavación se procederá, de acuerdo con las especificaciones del fabricante, a la colocación del Geotextil. Los tubos se colocarán sobre una

primera capa de material filtrante, de diez (10 cm.) de espesor compactado. El orden de colocación de los tubos será en sentido contrario al flujo y los extremos acampanados deberán quedar en el lado de aguas arriba.

Las juntas deben llenarse en toda la periferia con mortero 1:3 en volumen de cemento y arena. Una vez colocado un tramo de tubería se continuará la colocación de material filtrante en capas horizontales de 10 cm. de espesor debidamente compactado.

El relleno filtrante se llevará hasta la altura indicada en los planos y/o por el interventor sobre el fondo de la zanja.

Encima del relleno filtrante se colocará y compactará una capa de material impermeable con el espesor necesario para llegar hasta la cota de subrasante o relleno.

Para la tubería perforada PVC, su colocación deberá ceñirse a las especificaciones que para este fin tenga el fabricante.

b) FÍLTROS SIN TUBERÍA:

Las áreas sobre las cuales vayan a colocarse capas de filtro se emparejarán y terminarán para que se ajusten a las secciones que muestran los planos, con un límite de tolerancia de más o menos cinco (5) centímetros a partir de las líneas y pendientes teóricas. No podrá iniciarse la colocación de las capas de filtro antes que la fundación haya sido aprobada por el Interventor.

El material de filtro deberá extenderse uniformemente sobre la base preparada de manera satisfactoria hasta las líneas que se muestran en los planos o que indique el Interventor, no siendo necesario compactar las capas de filtros, pero se requiere que esté bien acabada en tal forma que presente una superficie homogénea, uniforme y sin ondulaciones ni irregularidades.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

- MEDIDA:

La medida de los filtros de tubería perforada será por metro lineal terminado aproximado al decímetro, incluyendo todas las actividades que se han enumerado anteriormente, aprobado por el interventor.

La medida de los filtros sin tubería será el número de metros cúbicos terminado aproximado a un decimal, aprobado por el interventor.

- PAGO

Se pagará a los precios unitarios del contrato estipulado en el ítem FILTROS.
El precio unitario de FILTROS DE TUBERIA PERFORADA cubrirá los costos de excavación, suministro, transporte hasta el sitio de utilización y colocación de la tubería, de los materiales granulares seleccionados y de materiales utilizados en las juntas, Geotextil; así mismo la preparación y compactación del material seleccionado, equipo, mano de obra y el desecho de todo material sobrante y, en general todo costo relacionado con la construcción de este tipo de filtros, de acuerdo con las especificaciones, los planos y las órdenes del Interventor.

El precio unitario de FÍLTROS SIN TUBERÍA, cubrirá los costos de excavación, suministros y transporte hasta la obra de los materiales utilizados en la construcción de este tipo de filtros, equipo, mano de obra y en general, todo costo relacionado para terminar correctamente el trabajo de acuerdo con lo aquí especificado, los planos y las órdenes del Interventor.

ÍTEM DE PAGO

7.1	Filtros de tubería perforada	ML
7.2	Filtros sin tubería	ML

14.10 INSTALACIÓN Y COLOCACIÓN DE LLORADEROS O PASES DE DRENAJE HORIZONTALES INCLUYE TUBERIA

Para la evacuación de las aguas y la saturación que se pueda presentar entre el talud y la malla tripletorsión con mortero cemento, se emplean pases de PVC o similar de mínimo 0.50 m como se indica en el detalle constructivo.

Es importante destacar que se debe cumplir la distribución contemplada en el diseño y especificada en los planos. Para tal fin, se debe tener autorización de la interventoría para iniciar el proceso de instalación de los pases.

En ningún caso y bajo ninguna circunstancia, se pueden instalar pases con inclinaciones negativas y/o que no permitan evacuar adecuadamente el agua.

ÍTEM DE PAGO

PASES	UN

14.11 RELLENO EN B-200,

DESCRIPCION

La actividad consiste en el suministro la colocación y compactación de recebo en los sitios señalados en los planos o indicados por el interventor. En este numeral es tratado como el material de soporte para la colocación de los andenes.

EJECUCION

El recebo no se descargará hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a apoyar esté compactada y cumpla con las cotas indicadas por el diseño.

El material se dispondrá en un cordon de sección uniforme, donde se verificará su homogeneidad. De ser necesario se humedecerá el material hasta lograr el grado de compactación óptima. El material puede ser compactado en una sola capa, salvo recomendación especifica en otro sentido por parte del interventor.

Una vez extendida y compactada la capa se debe proceder a la toma de densidades

EQUIPOS Y MATERIALES

Recebo arenoso. Se clasificará así el material libre de elementos objetables a juicio de la interventoría y formado por una mezcla de materiales granulares, arcilla y limos cuya granulometría se ajuste a los siguientes valores, determinados de acuerdo a la norma ICONTEC 77.

TAMIZ	% QUE PASA
3”	100-100
No. 4	70-30
No. 40	50-10
No. 200	5-25

Debe cumplir además con Desgaste en la máquina de los Angeles del 50% máximo.

Índice de plasticidad entre menor de 9

UNIDAD Y FORMA DE PAGO

La unidad es el M3. Se pagará el material que cumpla las especificaciones debidamente colocado y compactado al 95% del próctor modificado.

14.12 MUROS DE CONTENCIÓN UNIDAD: M3

Descripción:

Se refiere esta especificación a la ejecución de muros de contención en concreto para los niveles bajo superficie del Proyecto. En aquellos casos en que se especifique aproximación por trincheras, estas se ejecutarán de acuerdo a las recomendaciones del Estudio de Suelos y de los Planos Estructurales, habiendo mantenido los taludes y las bermas recomendados.

Ejecución:

Serán fundidos en los sitios necesarios cuidando los espesores y niveles superiores consignados en los Planos Estructurales y de acuerdo a las recomendaciones del Estudio de Suelos. Los muros contra construcciones vecinas, serán aislados de las mismas con icopor, plástico u otro material similar. Se rectificará la localización y dimensiones de muros, para lo cual se replanteará la zarpa sobre el concreto pobre, y el muro nuevamente sobre la zarpa. Antes de iniciar el vaciado, se revisará el refuerzo vertical y horizontal del muro.

Se debe tener en cuenta la totalidad de pases y drenajes necesarios para las instalaciones eléctricas e hidráulicas del Edificio, las cuales pueden no estar incluidas en los planos arquitectónicos, por lo que es necesaria la coordinación directa en la obra por parte del Constructor y el Interventor. A no ser que se especifique lo contrario las formaletas podrán ser metálicas, en tabla burra o en camillas de listón.

Muros de concreto a la vista: En aquellos casos que la especificación final fuese concreto a la vista como acabado, se deberá mantener un único sentido vertical u horizontal en la disposición de la formaleta; se utilizarán tableros de listón de cedro macho o similar en buen estado para la ejecución de estos elementos y se utilizará algún desmoldante que no afecte la apariencia final del concreto.

Si la recomendación del Estudio de Suelos fuera fundir los muros por tramos efectuando la excavación por trincheras, se deberá garantizar la continuidad del sentido y textura de la formaleta en caso de tratarse de muros a la vista.

Vaciado del concreto: Se verificará el refuerzo, sus traslapos y recubrimientos, así como el distanciamiento y correspondencia de flejes antes de colocar las formaletas

Las formaletas metálicas o los tableros de madera se cubrirán de ACPM, Impro ó similar como desmoldante a excepción de los elementos señalados en planos arquitectónicos y estructurales como a la vista, en cuyo caso se usarán desmoldantes que no manchen el concreto.

De no existir aclaración diferente las esquinas verticales se fundirán con boceles esquineros de manera que los filos de las columnas y pantallas serán biselados, previendo un fácil desmolde de los mismos. El vaciado de concreto se realizará progresivamente, vibrando los muros durante la totalidad de la actividad con ayuda de martillos de goma y vibradores mecánicos.

Los muros podrán ser desencofrados un día después de fundidos como norma general, y se realizarán las reparaciones que fuesen necesarias a juicio del Interventor y por cuenta del contratista.

El Constructor garantizará una superficie perfectamente plomada, libre de resaltos resultantes de la utilización de formaletas tradicionales para el vaciado del mismo. Las juntas deberán ser tratadas con sello elástico a base de Sika-flex 1 A ó cualquier producto similar, el que se aplicará de acuerdo a las recomendaciones y especificaciones del fabricante.

Materiales:

Concreto de las especificaciones establecidas en los Planos Estructurales, puntilla de 2 ½", 3" y 4". Soportes y distanciadores para el refuerzo.

Equipo:

Palas, carretillas y baldes para el vaciado de concreto, tableros para los testeros de muros, parales, cerchas metálicas y plomadas de precisión para el armado de formaletas, vibradores y martillos de goma para el vaciado del concreto.

Medida y forma de pago:

Se pagará por metro cúbico (M3) de concreto calculado sobre las medidas contenidas en los Planos Estructurales y a los precios unitarios establecidos en el contrato. El valor incluye materiales y su desperdicio, mano de obra, equipos, herramientas y transporte necesarios para su ejecución.

ZARPAS PARA MUROS DE CONTENCIÓN UNIDAD: M3

Descripción:

Se refiere esta especificación a la ejecución de zarpas para muros de contención en concreto para los niveles bajo superficie del Proyecto. En aquellos casos en que se recomendara aproximación por trincheras estas se ejecutarán de acuerdo a las recomendaciones del Estudio de Suelos habiendo mantenido los taludes recomendados.

Ejecución:

Serán fundidas en los sitios necesarios cuidando los espesores y niveles consignados en los Planos Estructurales y de acuerdo a las recomendaciones del Estudio de Suelos. Las zarpas contra construcciones vecinas, serán aisladas de las mismas con icopor, plástico u otro material recomendado dentro del Estudio de Suelos y los Planos Estructurales. Se rectificará la localización y dimensiones de las zarpas, para lo cual se replanteará la zarpa sobre el concreto pobre. Antes de iniciar el vaciado, se revisará el refuerzo de la zarpa.

Vaciado del concreto: Se verificará el refuerzo y sus traslapos, así como el distanciamiento y correspondencia de flejes. El nivel que deberá alcanzar el concreto será marcado en las formaletas. Las formaletas metálicas o los tableros de madera se untarán de ACPM como desmoldante. El vaciado de concreto se realizará progresivamente, vibrando las zarpas durante la totalidad de la actividad con ayuda de vibradores mecánicos. El Constructor garantizará una superficie perfectamente nivelada, libre de resaltos resultantes del vaciado del concreto. De ser necesario, las juntas deberán ser

tratadas con sello elástico a base de Sikaflex 1 A ó cualquier producto similar, el que se aplicará de acuerdo a las recomendaciones y especificaciones del fabricante.

Materiales:

Concreto de las especificaciones establecidas en los Planos Estructurales, puntilla de 2 ½", 3" y 4". Soportes y distanciadores para el refuerzo.

Equipo:

Palas, carretillas y baldes para el vaciado de concreto, tableros para los testeros de muros, párales, cerchas metálicas y plomadas de precisión para el armado de formaletas, vibradores y martillos de goma para el vaciado del concreto.

Medida y forma de pago:

Se pagará por metro cúbico (M3) de concreto calculado sobre las medidas contenidas en los Planos Estructurales y a los precios unitarios establecidos en el contrato. El valor incluye materiales y sus desperdicios, mano de obra, equipos, herramientas y transporte necesarios para su ejecución.

14.13 ANDENES DE CONCRETO

ALCANCE DEL TRABAJO

El trabajo descrito en esta especificación se refiere a la construcción de andenes de concreto, en los sitios y con las dimensiones, secciones, alineamientos y cotas indicados en los planos o señalados por el interventor en la obra.

MATERIALES

Como material para la base de asiento, se deberá utilizar un entresuelo constituido por relleno B200. El concreto a utilizar en la ejecución de esta actividad es de (175 kg/cm2). Para las juntas de dilatación se usarán biseles de madera o metálicos con un espesor de 1.5 cm y una profundidad de 5cm; si los biseles son metálicos, deberán ser galvanizados en caliente, según norma NTC 2076 y llevarán una capa de pintura anticorrosiva.

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El concreto se colocará directamente sobre el entresuelo de piedra; antes de vaciar la mezcla de concreto se deberá humedecer el entresuelo durante 6 horas, sin formar charcos. El entresuelo y la capa de concreto se harán según las dimensiones mostradas en los planos o indicadas por el interventor. Las juntas de expansión se deberán formar a las distancias indicadas en los planos o señaladas por el interventor; tendrán un ancho de 1.5 cm y se rellenarán con el material especificado, hasta 0.5 cm por debajo de la superficie. Alrededor de todos los accesorios, tales como cajas de registro, postes y toda estructura fija, deberán dejarse juntas de expansión de aproximadamente 0.5 cm de ancho, que se rellenarán con el material indicado. El material de relleno de estas juntas deberá penetrar toda la profundidad del andén.

Los tramos entre juntas de expansión deberán seccionarse por medio de tablillas de madera que penetren 1/3 del espesor de la placa, con un ancho de 1.5 cm; la separación entre varillas no deberá ser mayor de 3 m. El Interventor podrá modificar las dimensiones en los casos en que no se puedan cumplir. Las cavidades dejadas por las tablillas se rellenarán hasta 0.5 cm por debajo de la superficie, con mortero de proporción 1:3, por peso, de cemento y arena.

La superficie se conformará con una pendiente del 1% hacia la zona de drenaje y su acabado se hará empleando llana de madera. Todos los bordes de la losa y las juntas deberán redondearse con un radio de 0.6 cm.

MEDIDA

La unidad de medida será el área en metros cuadrados (m2), aproximado al décimo de metro cuadrado, de los andenes de concreto, construidos a satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo que exija la especificación

respectiva. El área de los andenes se determinará multiplicando la longitud real, medida a lo largo del eje del andén, por el ancho especificado en los planos u ordenado por el Interventor en la obra.

FORMA DE PAGO

El pago se hará a los precios unitarios del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor. Los precios unitarios para el pago de los andenes deberán cubrir todos los costos por elaboración, suministro, colocación y retiro de formaletas; la colocación, vibrado y curado del concreto; la elaboración del mortero cuando se requiera su empleo, su transporte y su colocación; el entresuelo de piedra que sirve de base a los andenes, la ejecución de juntas, incluyendo el suministro y colocación del material sellante, la señalización preventiva de la vía durante la construcción de los cordones, todo equipo y mano de obra requeridos para su elaboración y terminación y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

ITEM DE PAGO

Andenes de concreto Metro cuadrado (m2)

14.14 EMPRADIZACION DE TALUDES

Este trabajo consiste en la plantación de césped sobre taludes, cortes y otras áreas del proyecto, en los sitios indicados en los planos o determinados por el Interventor. El trabajo incluye, además, la conservación de las áreas empradizadas hasta el recibo definitivo de los trabajos.

MATERIALES

La empradización podrá efectuarse con bloques de césped o con tierra orgánica y semillas. Los materiales en cada caso serán las siguientes:

Los bloques de césped para la empradización serán de forma aproximadamente rectangular y dimensiones regulares y provendrán de un prado aceptado por el Interventor, localizado fuera del proyecto a no ser que se hayan obtenido del descapote durante las operaciones de la excavación.

Los bloques deberán tener las raíces del pasto sanas y adheridas a la capa de tierra orgánica.

La tierra orgánica provendrá de áreas localizadas fuera del proyecto o, preferiblemente del descapote del proyecto y deberá estar libre de raíces, troncos, palos, piedras y cualquier otro elemento extraño y nocivo. Las semillas serán de gramíneas, de las características indicadas en los documentos del proyecto.

Para el riego periódico del césped se empleará agua que en el sitio de los trabajos se considere aceptable para esta actividad.

La fertilización o enmiendas edáficas son de gran importancia para la preparación del suelo y se lo puede hacer a través de aportes de materia orgánica, fertilización orgánica (tierra vegetal preparada, humus, residuos de los hongos, residuos domésticos y abonos) o mediante fertilizantes inorgánicos (complejos minerales tales como nitrato amónico, urea, sulfato de amonio y ácido fosfórico o fosfato de amonio). Deberán emplearse los fertilizantes e insecticidas adecuados según lo establezca el ingeniero Agrónomo.

EQUIPO

El Constructor deberá disponer de los equipos y herramientas necesarios para asegurar que la empradización de taludes tenga la calidad exigida, y se garantice el cumplimiento del programa de ejecución de los trabajos

EJECUCION DE LOS TRABAJOS

Programación de los trabajos

El contratista ejecutar los trabajos de plantación o siembra durante la temporada climática que permita el establecimiento de los cespedotes o semillas al terreno a proteger, de acuerdo con las condiciones del terreno, las características de las especies a proteger, los

procedimientos de implantación y el tiempo requerido para la ejecución de los trabajos de preparación de la superficie, transplante, colocación de tierra negra y siembra de semillas.

Preparación de la superficie existente

El Interventor sólo autorizará la empradización si la superficie por empradizar presenta la uniformidad requerida para garantizar el éxito del trabajo.

El Contratista deberá tener en cuenta los siguientes trabajos de preparación del terreno, previo a la siembra: i) proporcionar un buen drenaje, ii) descompactar el medio donde se instaurará la vegetación para permitir un correcto desarrollo del enraizamiento, iii) eliminación de elementos tóxicos, iv) aumentar el suministro de nutrientes esenciales para el crecimiento (fertilización) y v) integrar la morfología del terreno en el paisaje circundante.

Colocación de caspedón

Sobre la superficie preparada se aplicará abono del tipo y en la cantidad que indique el ingeniero agrónomo, a continuación, se extenderán los bloques de césped haciéndolos casar en la mejor forma posible, evitando traslapos y vacíos y buscando que los extremos del área empradizada empalmen armónicamente con el terreno natural adyacente.

En las uniones de los bloques, se colocará tierra orgánica. Una vez plantada la superficie, se deberá regar de manera abundante y en lo sucesivo diariamente y se apisonará con frecuencia con un cilindro manual, con el fin de emparejarla y detectar las irregularidades, la cuales deberán ser corregidas a satisfacción del Interventor.

Colocación de tierra orgánica y semillas

La superficie por empradizar se cubrirá con una capa de tierra orgánica. La conformación y compactación se deberá realizar con equipos mecánicos o manuales, según apruebe el Interventor. La siembra de la semilla y la aplicación del abono requerido se hará de acuerdo con procedimientos y en instantes definidos por el ingeniero agrónomo.

El Contratista propondrá al Interventor el método de siembra a emplear, el cual puede ser: a) en hileras; b) al voleo; c) hidrosiembra; d) aérea; u otro que se considere garantice el establecimiento de las semillas.

Una vez completada la siembra, el área deberá compactarse ligeramente dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes, con un cilindro operado manualmente.

Conservación

El Contratista protegerá y cuidará a su costo las áreas sembradas, plantadas o cubiertas con césped, las mantendrá húmedas, arreglando o reponiendo por su cuenta las áreas que no presenten un crecimiento satisfactorio, hasta la recepción definitiva de la obra.

El área empradizada se deberá regar diariamente hasta su recibo definitivo por parte del Interventor. El área deberá ser podada por primera vez a los cuarenta y cinco (45) días de empradizada, efectuándose posteriormente las podas de mantenimiento que el Interventor juzgue necesarias hasta el recibo definitivo.

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

El Interventor no recibirá los trabajos antes de noventa (90) días de concluida la siembra. En el momento del recibo definitivo, el área empradizada no podrá presentar irregularidades o desperfectos y se deberá encontrar podada a satisfacción del Interventor.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida de la empradización de taludes será el metro cuadrado (m^2), aproximado al entero, de área empradizada de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto, a plena satisfacción del Interventor. La medida se hará sobre la superficie inclinada.

El precio unitario deberá incluir todos los costos de preparación de la superficie existente, el suministro y colocación de los materiales; la compactación de la superficie, el riego y poda periódicos del área empradizada; el suministro y aplicación de fertilizantes, insecticidas y demás materiales requeridos para la conservación del área empradizada; los desperdicios y, en general, todo costo adicional relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

14.15 ASEO GENERAL DE OBRAS

Ubicación

En todos los frentes de obra y sitio de campamento

Descripción

PLAN DE RESTAURACIÓN Y ABANDONO

El Contratista constructor deberá presentar al Interventor, una vez se aproxime la finalización de los trabajos, un PLAN DE RESTAURACIÓN Y ABANDONO, en el cual se detalle el programa para el desmantelamiento de la infraestructura temporal instalada, se defina el destino de materiales sobrantes del proyecto que pueden ser de utilidad para la comunidad por ejemplo, se defina qué elementos son regalados o donados a trabajadores, comunidad, escuelas, etc.

El Plan deberá definir los mecanismos para verificar que queden las cuentas saldadas, con el propietario del terreno, con proveedores y demás empresas prestadoras de servicios, alimentos, etc. A continuación de dan unas pautas y obligaciones a ser tenidas en cuenta por el Contratista Constructor:

El plan de restauración y abandono está conformado por las siguientes actividades principales:

a) El desmantelamiento de las facilidades temporales instaladas por el Contratista para el desarrollo de las obras en el campamento.

b) La limpieza final de las áreas ocupadas por dichas facilidades y por el proyecto, y la disposición de residuos generados por dicha operación.

c) La clausura de los sistemas de tratamiento construidos con carácter temporal para el servicio del Proyecto

d) La recuperación de las áreas afectadas por la construcción de las obras en aquellos casos en que ha habido modificaciones, imputables a la ejecución, de las condiciones ambientales prevalentes.

e) El saneamiento de los compromisos adquiridos con el propietario(s) del(os) predio(s), de tal manera que el dueño del proyecto y el Contratista sean declarados a paz y salvo por todo concepto.

DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES

Para realizar el desmonte de la instalación, se procederá de la siguiente manera:

a) Se hará un plan para el desmantelamiento, que incluya el almacenamiento temporal de los materiales, la segregación de los residuos, el transporte de los materiales y el destino final de los mismos.

b) Luego se procederá a desarrollar la operación en los términos previstos.

c) Concluido el desmantelamiento se hará una inspección detallada del área para evaluar las necesidades y el alcance de la limpieza y la restauración ambiental, labores que deberán comenzar en forma inmediata.

LIMPIEZA FINAL DEL AREA

Consiste en retirar de las áreas ocupadas por el proyecto todos los materiales ajenos a las mismas, residuales o no. En consecuencia, la limpieza se extenderá a los sitios ocupados por instalaciones temporales. La limpieza final se realizará luego de concluir el desmantelamiento. Habrá en consecuencia una inspección final por parte del Contratista y del Interventor para constatar el cumplimiento de esta obligación.

La misma inspección final servirá para detectar efectos ambientales producidos por las obras y para evaluar la efectividad de las medidas de restauración que se hayan aplicado durante el trabajo. En el evento en que se constate la ocurrencia de efectos adversos imputables a las obras, se procederá a aplicar las medidas de mitigación que sean pertinentes al caso.

ÍTEM DE PAGO

LIMPIEZA	M2

14.16 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

IMPACTOS A MANEJAR

Efectos sobre la salud humana
Accidentes de trabajo

UBICACIÒN

En todos los frentes de obra

DESCRIPCIÓN

Las actividades de Salud Ocupacional son de obligatorio cumplimiento, ya que no solo se pretende con ellas mantener las mejores condiciones de bienestar de los trabajadores, sino que es pieza clave para el normal desarrollo de todo el proyecto en general.

El Contratista deberá presentar a la Interventoría en los primeros 15 días de obra para su aprobación, el Programa de Seguridad Industrial compuesto por los subprogramas según lo establece la Ley, siendo ajustados a las condiciones de la obra, los sitios de atención de emergencias locales, panoramas de riesgos para las actividades a desarrollar en cada frente de obra, cargos y nombres de jefes de brigadas, etc.

Otras obligaciones:

Al realizar la contratación de personal, establecer los perfiles y funciones por cargo, adecuados para los puestos de trabajo que se van a proveer.

Realizar la inducción a los trabajadores nombrados según el puesto y actividad de trabajo, sobre temas relacionados con salud ocupacional, higiene y seguridad industrial.

Dotación reglamentaria de overol, casco, botas (indumentaria).

Revisar la maquinaria haciendo revisión y mantenimiento preventivo antes de ser utilizada en el campo de trabajo.

Hacer conocer las normas sobre procedimientos seguros de trabajo a todos los trabajadores que van a ejecutar las labores.

Establecer claramente los turnos de trabajo y tiempos de descanso, así como las contingencias que pueden ocurrir al respecto, para los diferentes grupos de trabajadores y comunicarlos al personal con el objetivo de crear unas reglas del juego abiertas para todos.

Establecer el Reglamento de Higiene y Seguridad para la empresa contratista y hacerlo conocer de todos los trabajadores administrativos y de campo, teniendo en cuenta que el

cumplimiento de dicho reglamento es de carácter obligatorio para todos los empleados. Publicar el Reglamento en lugar visible y protegido.

Indicadores de cumplimiento

Planilla de entrega de elementos de protección personal (EPP)
Planilla de pagos de EPS, ARP

ÍTEM DE PAGO

No tiene ítem de pago por separado, toda vez que estos costos hacen parte de los costos de administración del contrato

15 CONCLUSIONES

El estudio se realizo para dar solución a una emergencia registrada en enero de 2006, De acuerdo con diagnostico de la DPAE DI- 2598 consistió de un desprendimiento de material que afecto la vivienda marcada con nomenclatura Carrera 9 A No. 39 A – 29 Sur, propiedad de la Señora Blanca Nelcy Ramírez,. El desprendimiento del material se produjo como consecuencia de la posible filtración de aguas servidas, provenientes de las tuberías de alcantarillado que van paralelas a la carrera 9 A. El material deslizado ocupó parte del patio posterior y causó grietas en el muro lateral de la vivienda

Para dar solución a este problema el grupo de profesionales participante selecciono la alternativa de construcción de un muro de contención, cimentado en niveles competentes cercanos a la roca, esta obra implica la reubicación de la vivienda pues las obras ocupan parte del predio..

El costo total de la obra incluyendo la reubicación es de de sesenta y un millones novecientos cincuenta y cuatro mil novecientos treinta y siete pesos con siete centavos de febrero del año 2007 (**$ 61 954937.7)** es importante aclarar que el costo de la reubicación se de veintiún millones seiscientos ochenta y cinco mil pesos **$** 21 685 000.0, los cuales fueron sumados de despues de haber aplicado el AIU a las obras

Por la condición éscarpada del talud y por el limitado espacio en la corona es difícil realizar obras no tan invasivas, se evalúo la opción de los anclajes pero no eran favorables para la zona de estudio por la friabilidad de la arenisca.

La solución para poder llevar el riesgo a bajo consiste de una serie de medidas combinadas siendo la priimera reubicar la vivienda de la parte inferior del talud, propiedad de la señora Blanca Nelcy Ramírez, con código AAA0155PFOM., posteriormente desarrollar un muro de contención en concreto reforzado, y finalmente realizar un drenaje y garantizar el arreglo de la red de alcantarillado por parte de la empresa de acueducto para que la operación del talud incondiciones secas.

.

16 RECOMENDACIONES

Se debe solicitar a la empresa de acueducto el arreglo de la red de alcantarillado que pasa por la escalera en el costado suroriental para mitigar la alteración futura de los materiales del talud

El DEPAE debe garantizar que no se produzcan sobrecargas por uso indebido de la zona de relleno sobre el muro. Adicionalmente se deben tomar acciones el lote de la zona inferior no se ocupado en un futuro

Dependiendo de el tiempo que transcurra entre la ejecución del diseño y el inicio de la obras pueden darse cambios en la sección topográfica, esta debe ser verificada antes de iniciar la construcción.

Las obras deben ser ejecutadas rápidamente sin dejar excavaciones abiertas en un tiempo largo, esto debido a que los materiales existentes se alteran rápidamente con el agua, generando problemas de inestabilidad puntual

Se recomienda realizar la intervención en temporadas secas entre mayo – agosto y diciembre – febrero de cada año. Es necesario además revisar el sistema de drenaje de aguas lluvias, potable y negras de las viviendas existentes, realizando los arreglos respectiva

17 LIMITACIONES

Los resultados, conclusiones y recomendaciones fueron obtenidos a partir de la información recopilada y de los resultados de los sondeos manuales, trincheras y ensayos de laboratorio ejecutados para la elaboración de este informe.

Debido al carácter puntual de la exploración, y a la variabilidad del subsuelo, en caso de encontrarse condiciones del subsuelo diferentes a las descritas en este informe durante el proceso de construcción del muro, se deberá avisar al consultor para realizar las modificaciones que sean necesarias.

18 BIBLIOGRAFÍA

- Dalrymple (1968). Clasificación de pendientes.

- INGEOMINAS, Universidad de los Andes (1997). Proyecto Microzonificación Sísmica de Santa Fé de Bogotá, Mapa Geológico de a escala 1:50.000.

- Moya y García Ltda. (2002). Estudio de riesgo por remoción en masa para los barrios Cerro Norte y Villa Nidia, de la localidad de Usaquén y diseño de obras de control, protección y estabilización.

- PAVCO (2002). Manual de diseño con geosintéticos.

- SLIDE Versión 5.0 (Stability analysis for soil and rock slopes, de Rocscience, Geomechanics Software Solutions).

- Ramírez y modificada por González - Millán (1998). Sistema semicuantitativo de evaluación de estabilidad a escala intermedia.

- www.sire.gov.co Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá.

ANEXO 1
REGISTRO FOTOGRÁFICO

ANEXO 2
Resultado de Laboratorio

ANEXO 3
ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

ANEXO 4
PRESUPUESTO

ANEXO 5
SOPORTES TOPOGRAFIA

ANEXO 6
DISEÑO ESTRCTURAL Y GEOTECNICO MURO

ANEXO 7
PLANOS

CONTROL DE CAMBIOS

ENTREGA DE INFORMES	ENTIDAD	Unidades
Original		
Copia No 1		
Copia No 2		
Copia No 3		
Copia No 4		

CAMBIOS REALIZADOS

Versión	Cambios realizados respecto a la versión anterior	Fecha
2		
3		
4		
5		

APROBACIÓN CAMBIOS

Versión	Realizó	Revisó	Aprobó	Observaciones	Fecha
1					
2					
3					
4					
5					