1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	**5615**
1.2 ÁREA:	TÉCNICA Y DE GESTIÓN
1.3 COORDINACIÓN:	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2009ER10864
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO-38004

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Alfonso Uribe S. y Cía S.A., Curaduría Urbana No. 1
2.2 PROYECTO:	Altos de la Colina (Predio Carrascal)(*)
2.3 LOCALIDAD:	11. Suba
2.4 UPZ:	23. Casa Blanca Suba
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	Vereda Suba Cerros II
2.6 DIRECCIÓN:	Calle 169B No. 75-42 y Avenida Carrera 72 No. 169B-49 (**)
2.7 CHIP:	AAA0154JLDM, AAA0154MUMR
2.8 ÁREA (Ha):	4.0
2.9 FECHA DE EMISIÓN:	01 de Septiembre de 2009
2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO:	Alfonso Uribe S. y Cía. S.A. Estudios de Suelos

(*): Nombre del proyecto especificado en el estudio de amenaza y riesgo por remoción en masa
(**): Dirección especificada en el estudio de amenaza y riesgo por remoción en masa y en el oficio del solicitante.

3. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004 (compilación del Plan de Ordenamiento Territorial - POT), para los futuros desarrollos urbanísticos que se localicen en zonas de amenaza alta y media por remoción en masa, se debe anexar el estudio detallado de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para la solicitud de licencias de urbanismo. Adicionalmente establece que la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE, realizará la verificación y emitirá concepto sobre el cumplimiento de los términos de referencia establecidos para la ejecución de dichos estudios.

El presente concepto técnico corresponde a la SEGUNDA revisión realizada por la DPAE al Estudio de

Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa FASE II del Proyecto "Altos de la Colina (Predio Carrascal)", ubicado en la Calle 169B No. 75-42 y la Avenida Carrera 72 No. 169B-49, de la Localidad de Suba, en cumplimiento a lo estipulado en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004 y en el marco de lo establecido en la Resolución 227 de julio 13 de 2006, por estar localizado en zonas de amenaza media y alta según el Plano normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del POT.

El estudio revisado corresponde a lo que en la Resolución 227 se denomina como Estudio de Fase II (detallado).

La primera revisión técnica del estudio se realizó, atendiendo la solicitud con radicado FOPAE 2009ER5780, ante la cual la DPAE emitió el 22 de mayo el Concepto Técnico CT – 5534 de 2009, el cual concluyó que el mismo no cumplía con la totalidad de los términos de referencia establecidos para la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo por remoción en masa.

Esta revisión del estudio y verificación técnica se hace en atención a la radicación FOPAE 2009ER10864, donde el Consultor Alfonso Uribe remite una nueva versión del informe del estudio, que según el Consultor contiene las respuestas a las observaciones realizadas en el concepto CT – 5534 de 2009.

4. GENERALIDADES DEL PROYECTO "ALTOS DE LA COLINA (PREDIO CHARRASCAL"

En la Figura 1 se presenta la localización general del proyecto "Altos de la Colina (Predio Charrascal)" en el mapa de amenaza por remoción en masa del POT.

El proyecto "Altos de la Colina (Predio Charrascal)", se encuentra ubicado en los predios con nomenclatura Calle 169B No. 75-42 y la Avenida Carrera 72 No. 169B-49, de la Localidad de Suba, en el sector nororiental de los cerros de esta localidad, al noroccidente del Distrito Capital. El proyecto se ubica aproximadamente entre las siguientes coordenadas planas:

Norte:	117700	a	118000
Este:	100895	a	101250

De acuerdo con lo señalado en el capitulo 3 "Descripción del Proyecto" del estudio verificado, el proyecto contempla la construcción en la zona oriental del lote o SL-1, de seis (6) edificios con sótano, semisótano y doce pisos de altura. La estructura de los edificios será convencional en concreto reforzado y cargas en pedestal con valores máximos de 700 Toneladas. En el sector noroccidental o lote SL-2, se contempla la construcción de 10 casas de dos pisos de altura. Las cargas se trasladarán al nivel de fundación mediante muros y columnas separados por luces no mayores a 6m de longitud,

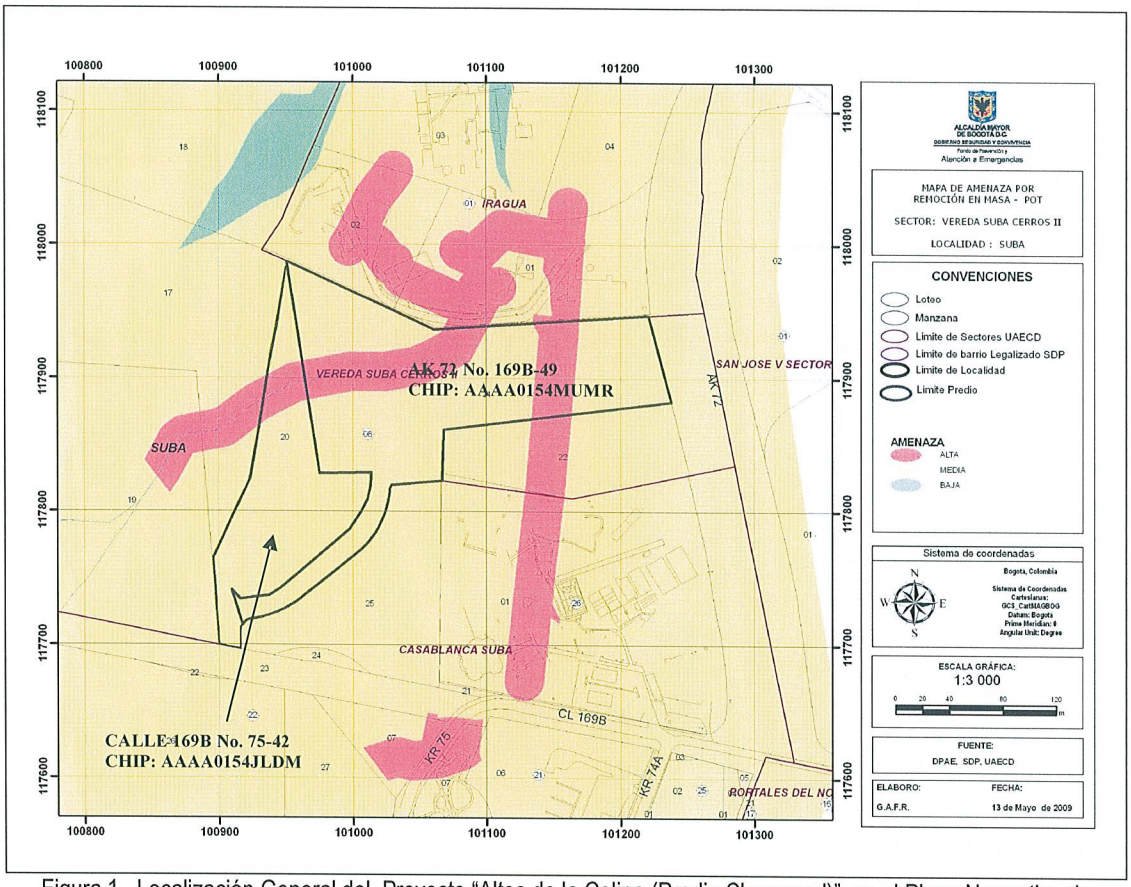

Figura 1. Localización General del Proyecto "Altos de la Colina (Predio Charrascal)", en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del POT (Decreto 190 de 2004).

5. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO - Concepto Técnico No. CT-5534 (Fecha Mayo/2009)

La primera revisión del "Estudio de Amenaza y Riesgo por Procesos de Remoción en Masa Proyecto Altos de La Colina - AUS-7369-3 Versión 0" de fecha abril 22 de 2009, elaborado por la firma ALFONSO URIBE Y CÍA. S.A., fue realizada por la DPAE y se emitió el Concepto Técnico No. CT-5534 de 2009.

El Concepto Técnico No. CT-5534, relacionado con el estudio detallado de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa se transcribe a continuación, con referencia a los requerimientos pertinentes de la Resolución 227 de 2006.

5.1. ESTUDIOS BÁSICOS

a. Levantamiento geológico, utilizando una base cartográfica a escala adecuada (1:500 o 1:1000) con curvas de nivel cada 1.0m o con mayor detalle.

En el numeral 4.1 del capítulo 4: Estudios Básicos, se presenta el capítulo de Geología, en donde se realiza una descripción general de las condiciones geológicas regionales del sector donde se busca desarrollar el proyecto, indicando que la zona de estudio hace parte del piedemonte oriental de los Cerros de Suba y afloran rocas sedimentarias de diferente edad y litología, cubiertas parcial y discordantemente por depósitos no consolidados de origen coluvial y lacustre. Litológicamente las rocas sedimentarias se componen de areniscas con intercalaciones de arcillolita, que conforman la parte intermedia de la formación Guaduas.

El Consultor menciona que ha divido el predio en dos zonas debido a que se presentan variaciones en relación a la presencia o ausencia de los materiales anteriormente descritos, siendo distinta la sección superior-occidental (Zona 2) a la parte inferior-oriental o plana (Zona 1).

Con respecto a la litoestratigrafía se menciona que en la zona las unidades geológicas están representadas en una secuencia sedimentaria con edades del Cretáceo Superior y Cuaternario. Las unidades identificadas fueron: Suelo Coluvial Arcilloso (Qsr), Depósitos Coluviales (Qco), suelos de la Formación Sabana (Qsa) y rocas de la Formación Guaduas (Ktg).

En la descripción que se presenta en el numeral 4.1.2.1 de la Unidad de Depósitos Coluviales (Qco), se indica que "*En general el espesor de los depósitos coluviales del piedemonte de la vertiente oriental de los Cerros de Suba es variable, estimándose en promedio de 4 a 5m de espesor*".

Con respecto a la geología estructural de la zona, se menciona que los Cerros de Suba corresponden a dos bloques separados por la falla del Boquerón del Carbón. El bloque norte es un monoclinal que buza hacia el sureste con una pequeña flexión sinclinal. El bloque sur es también un monoclinal que buza hacia el sureste pero con tres flexiones muy suaves, que son dos sinclinales separados por un anticlinal. El Consultor menciona que "*[...] en el área de estudio no se observaron evidencias sobre la presencia de fallas regionales, no obstante la cercanía a la falla del Boquerón del Carbón. En gran medida la ausencia de dichas evidencias estriba en que no existen afloramientos de roca que permitan observar indicios como pueden ser espejos de fricción o estrías de falla. Según la geología detallada que existe para Bogotá, la falla del Boquerón del Carbón está clasificada como inactiva, es decir no existen evidencias morfológicas recientes que permitan catalogarla de otra forma*".

El levantamiento geológico es presentado sobre una base cartográfica en planta escala 1:1000, con curvas de nivel cada 1.0m, debidamente firmado por el profesional que lo elaboró. Esta información es complementada con dos (2) secciones transversales en el informe a escala 1:1000. En este levantamiento se presenta la distribución de los materiales identificados.

CUMPLE

b. Evaluación Geomorfológica del sitio de estudio, que debe incluir una caracterización morfométrica, morfológica y morfodinámica.

En el numeral 4.2 se presenta el capítulo de geomorfología, donde se indica que la zona de estudio se caracteriza por ubicarse sobre unidades de ladera de tipo coluvial-denudacional, donde no se observan movimientos en masa o procesos erosivos profundos o concentrados. Según el Consultor el análisis de antecedentes de procesos denudacionales muestra una constante marcada por la presencia de una buena cobertura vegetal sin intervención. Las unidades geomorfológicas identificadas fueron la Unidad de Ladera Denudacional (Ud) y Unidad de Llanura Lacustre (La).

En el numeral 4.4 del informe denominado "Morfodinámica (Procesos)", se menciona que en las fotografías aéreas analizadas no se evidencia ningún proceso de remoción en masa para el lote y que tampoco se encuentran formas en la ladera que evidencien inestabilidad. En el numeral 5.1 del informe se relacionan fotografías del año 1985 y 2004, mediante las cuales el consultor ratifica la ausencia de procesos de inestabilidad o procesos erosivos. Posteriormente el Consultor menciona que en el área de estudio el factor principal de meteorización es de tipo hídrico, que en la zona de estudio no se observaron procesos erosivos someros o profundos debido a la buena cobertura vegetal y que la densidad de la misma (cobertura vegetal) ha incidido en las buenas condiciones de estabilidad actuales donde no se observan movimientos en masa antiguos, actuales, o latentes.

El levantamiento geomorfológico se presenta en un plano con vista en planta a escala 1:1000, con curvas de nivel cada 1.0m, debidamente firmado por el profesional que lo elaboró. En este plano se identifican los límites entre las unidades descritas y no se cartografían procesos de inestabilidad.

CUMPLE PARCIALMENTE

Teniendo en cuenta el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del POT (Decreto 190 de 2004), en el predio de interés se encuentran zonas de amenaza alta por procesos de remoción en masa asociadas a la presencia de valles aluviales de las quebradas intermitentes identificadas, las cuales no han sido cartografiadas ni analizadas por el Consultor del estudio. En este sentido se requiere que el Consultor analice explícitamente la presencia de tales drenajes o ratifique la ausencia de los mismos.

c. Hidrogeología

Dentro de la definición hidrogeológica de la zona, se indica que las perforaciones mostraron una marcada tendencia a presentar un elevado nivel piezométrico en la zona 1, que coincide con el contacto entre la Formación Sabana y las facies de origen coluvial. De acuerdo con lo presentado en el informe, la alta permeabilidad de los materiales coluviales y las rocas de la Formación Guaduas subyacentes, inciden directamente en la presencia de elevados niveles de agua hacia el sector más bajo y plano. Con respecto a la Zona 2 o de pendiente, se menciona que no detectaron niveles de agua, confirmando que en las zonas altas de los Cerros de Suba pueden generarse áreas de recarga donde el agua se infiltra

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

fácilmente a través de depósitos no consolidados y coluviones y por intermedio de las areniscas de la formación Guaduas, para luego por gravedad llegar a un equilibrio hidrostático de la zona plana de la Sabana de Bogotá.

En el estudio se menciona que se efectuó un análisis con una red de flujo con base en ensayos de permeabilidad realizados in situ, para corroborar los niveles de agua normales y extremos, elegidos para los análisis de estabilidad y comparar el efecto de las presiones de poros a partir del nivel freático definido.

Como parte de la definición de las condiciones climáticas de la zona de estudio, en el numeral 4.6 "Condiciones Climáticas", se presentan de manera general las características de temperatura, evapotranspiración y precipitación de la zona.

El consultor indica en el estudio revisado que de acuerdo con los niveles de agua registrados en las perforaciones realizadas y el análisis hidrológico efectuado, decidió efectuar los análisis de estabilidad en las condiciones más extremas y conservadoras, escogiendo un nivel de agua extrema superficial en la Zona 1 y a 2.0m de profundidad en la Zona 2 como el nivel máximo en la condición actual.

Para las condiciones normales del terreno en el escenario actual y de acuerdo con los niveles de agua encontrados en las perforaciones, el consultor tomó un nivel de agua a 2.0m de profundidad en la Zona 1 y a 3.0 en la Zona 2. Finalmente se menciona que para el escenario con proyecto se analizaron dos condiciones, la primera con el funcionamiento de las obras hidráulicas recomendadas en los estudios de suelos con un nivel de agua a 2.5m de profundidad y otra condición en el caso en donde no se construyan dichas obras y el nivel de agua suba a la superficie en la Zona 1 y a -2m en la Zona 2.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- Se requiere que el Consultor presente los criterios y parámetros hidráulicos utilizados para los análisis mediante la red de flujo, ya que para la DPAE no es claro como se realizaron los ensayos de percolación y que profundidades fueron analizadas mediante la utilización del mismo.
- Se requiere que el Consultor fije los criterios para definir o diseñar el tipo obras hidráulicas que mencionó para la condición con proyecto y que de acuerdo con lo que se deduce del estudio, harán parte del plan de obras de prevención, estableciendo el rango de eficacia de las mismas tal como lo exige la Resolución 227 de 2006 en el numeral 3.2.1.3 del artículo segundo.

d. Drenaje Superficial

En la evaluación del drenaje superficial se menciona que las obras hidráulicas del proyecto se conectarán a las redes existentes sobre la avenida Boyacá y que dentro del lote no existen redes de acueducto ni de alcantarillado.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

De cuerdo con el Consultor, en el área de influencia del proyecto no se identificaron cursos de agua ni rondas hidráulicas. Adicionalmente, se indica que *"En el anexo E aparece la disponibilidad de servicios públicos y un oficio de la Empresa de Acueducto de Bogotá, en donde se enuncia de manera explícita que no existen afectaciones por concepto de zona de reserva ambiental por Rondas Hidráulicas y/o zonas de Manejo y preservación ambiental".*

Como se mencionó anteriormente, en el ítem 4.6 "Condiciones Climáticas", se presentan de manera general las características de temperatura y precipitación de la zona, al igual que la curvas IDF para la zona del proyecto, definiendo características hidrológicas del área de estudio.

CUMPLE PARCIALMENTE

Teniendo en cuenta el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del POT (Decreto 190 de 2004), en el predio de interés se encuentran zonas de amenaza alta por procesos de remoción en masa asociadas a la presencia de valles aluviales de las quebradas intermitentes identificadas, las cuales no han sido cartografiadas ni analizadas por el Consultor del estudio. En este sentido se requiere que el Consultor analice explícitamente la presencia de tales drenajes y la posible incidencia de los mismos en los fenómenos de remoción en masa que afecten el área o se podrían generar. Lo anterior atendiendo lo expresado en el numeral 3.2.1.4. del artículo segundo de la resolución 227.

Adicionalmente, en el Anexo E no se encuentra ningún oficio relacionado con la disponibilidad de servicios públicos ni el comunicado de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá con respecto a zonas de ronda y preservación ambiental tal como lo manifiesta el Consultor del estudio; en este sentido es necesario que se incluya la información correspondiente y se analice de manera explícita los los factores que sirvieron de base para la incorporación del área específica dentro de una zona de amenaza alta (ver Figura 1).

e. Sismología

En el numeral 4.9, se presentan las características sísmicas; allí se indica que según el mapa de Microzonificación Sísmica de Bogotá, el proyecto se encuentra dividido en las dos zonas estudiadas: La Zona 1 u oriental, se encuentra ubicada en la zona de transición entre las Zonas 2C y 3; y la Zona 2 u occidental se encuentra ubicada en la transición entre las Zonas 1B y 2C. El Consultor manifiesta que de manera conservadora escogió para los análisis de estabilidad de todo el proyecto en la condición extrema, la aceleración sísmica definida para la zona más crítica, es decir para la zona 2C, con un valor de coeficiente de aceleración pico de 0.3 g.

CUMPLE

La DPAE aclara que no es del alcance de este concepto técnico, definir o asignar los espectros para el diseño estructural de las edificaciones, para lo cual, se debe cumplir con lo establecido en el Decreto 193 de 2006.

f. Uso del Suelo

En el numeral 4.10 se describe el uso actual del suelo, en donde se especifica que el uso actual del suelo en la zona es residencial – institucional y que la ladera original fue modificada con adecuaciones urbanísticas puntuales. De acuerdo con el Consultor del estudio, en la Zona 1 o plana existe una cobertura de pastos altos con individuos arbóreos aislados y en la Zona 2 o zona occidental, existe una densa vegetación de arbustos y árboles.

Dentro de la descripción del uso del suelo se hace énfasis que el lote no ha presentado explotación minera en ningún momento de su historia.

El levantamiento de esta información es presentado en un plano con vista en planta a escala 1:1000, con curvas de nivel cada 1.0m, debidamente firmado por el profesional que lo elaboró.

CUMPLE PARCIALMENTE

Aunque se presenta en el estudio una descripción de la cobertura vegetal en el predio y del uso actual en el mismo, la información presentada en el mapa de usos del suelo no indica el uso actual como tal, ya que solo presenta la cobertura vegetal existente.
Es importante que el Consultor se pronuncie en relación con la incidencia que tendrá en el entorno el cambio de uso que se hará al predio, máxime cuando se reconoce que las condiciones de estabilidad que actualmente prevalecen están asociadas a la presencia de una buena cobertura vegetal sin intervención, la cual con el proceso urbanístico se entiende será afectada o disminuida.

5.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

a. Inventario Detallado y Caracterización Geotécnica de los Procesos de Inestabilidad

Este capítulo se desarrolló empleando la fotointerpretación de imágenes aéreas en diferente escala temporal para la zona de estudio, para lo cual se analizaron fotografías aéreas de los años 1985 y 2004. Producto de este análisis multitemporal, el consultor precisa que: "*A partir de este análisis se encontró que la zona ha sido estable a través del tiempo, no presentado movimientos en masa de proporciones que afecten su estabilidad. De la misma manera a nivel regional no se observan cambios importantes en la estabilidad de la zona estudiada*"; adicionalmente, se concluye entre otros aspectos que "*Por más de 50 años esta ha sido una zona estable en la cual no se han presentado fenómenos de remoción en masa ni erosión, a pesar de las leves modificaciones antrópicas a las cuales ha sido sometido*".

De acuerdo con el Consultor, el proceso urbanístico ocurrido en las últimas décadas no ha afectado la ladera de estudio y que en general gran parte de las laderas de la vertiente oriental de los cerros de Suba presentan muy buenas condiciones de estabilidad.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- Se solicita que la información contenida en las fotografías áreas sea explicada detalladamente incluyendo convenciones que permitan aclarar la información contenida en las mismas.
- El Consultor manifiesta que por más de 50 años la zona ha sido estable, sin embargo la ventana temporal que utilizó fue de 24 años, por lo que se solicita aclarar este aspecto, indicando si analizó información adicional que le permita ampliar el periodo de análisis.

b. Formulación del Modelo

En el numeral 5.2 el consultor menciona que en la elaboración del modelo geológico-geotécnico se recurrió a diferentes fuentes de información: observaciones de campo, interpretación foto-geológica y los resultados de las perforaciones realizadas en el área de estudio.

El Consultor manifiesta que dada la ausencia de modelos hidrogeológicos regionales y zonales de Bogotá, *"[...] el modelamiento hidrogeológico es imposible en este tipo de estudios"*, y que se asumen comportamientos con base en la disposición estructural de rocas, en tipos litológicos y en datos suministrados por las perforaciones. Adicionalmente, el Consultor indica que realizó algunas "*asunciones*" siendo la más importante la que tiene que ver con la disposición estructural de las rocas, para lo cual asumió una condición desfavorable pero utilizando datos de lotes cercanos. Finalmente manifiesta que el contacto de la Formación Guaduas y los depósitos coluviales fue marcado con base en los registros de perforación y observaciones de campo, pero que es muy probable que dicho contacto sea muy irregular.

En el numeral 5.4 del informe se hace referencia al plano No. 2 denominado "Mapa Geológico" y la Figura No. 4 que contiene una (1) sección transversal, que muestra la distribución de los materiales, las propiedades geomecánicas adoptadas para los análisis de estabilidad y los niveles freáticos considerados para condiciones normales y extremas. Los parámetros de resistencia de los materiales considerados dentro de la formulación del modelo, fueron obtenidos por medio de ensayos de corte directo y de correlaciones con los resultados de la prueba de penetración estándar, cuyas memorias se incluyen en el Anexo C. Memorias de Cálculo.

El Consultor manifiesta que los análisis de estabilidad se efectuaron sobre superficies de falla de tipo rotacional y traslacional y que no involucran la roca (arenisca) ya que ésta se encuentra a profundidades superiores a los niveles de excavación y que *"[...] de acuerdo con los resultados del ensayo de corte directo efectuado se obtuvo una cohesión de 7.0 T/m^2 y un ángulo de fricción interna de 40°"*.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- En necesario que el Consultor sea explícito al indicar si el área de estudio (aproximadamente cuatro (4.0) Ha.) es suficientemente homogénea como para justificar una única sección del modelo geológico-geotécnico y solo dos secciones para los análisis de estabilidad.
- Por otro lado la DPAE considera que el Consultor debe tener en cuenta la presencia de la Arenisca en los análisis de estabilidad, especialmente en la zona de transición entre la zona del depósito lacustre y la de mayor pendiente dado que es común que la superficie de falla coincida con los contactos de rigidez ente suelo y roca, máxime cuando el espesor de los depósitos coluviales tienen en promedio 4 o 5m de espesor y que se están aplicando sobrecargas adicionales por efecto de las edificaciones. Se requiere un pronunciamiento del Consultor analizando la posibilidad de este tipo de falla especialmente en la zona de transición de la pendiente del terreno y en la condición con proyecto.

c. Exploración Geotécnica

Según lo presentado en el numeral 5.3.1 Programa Exploratorio de Campo, *"El alcance del programa exploratorio se definió teniendo en cuenta la caracterización geológica inicial mediante el reconocimiento de campo y la fotointerpretación, donde se efectuó una zonificación del lote inicial y se localizaron las perforaciones requeridas en cada zona con el fin de poder caracterizar todos los materiales encontrados en la ladera. Por el conocimiento que se tiene de la zona y al tener los resultados de las primeras perforaciones, se determinó la profundidad a la que bebían llegar para obtener parámetros adecuados y se definió el tipo de equipo de perforación que lograra alcanzar dichas profundidades".*

El programa de exploración incluyó la ejecución de veintiocho (28) perforaciones que alcanzaron profundidades de hasta 38m en un lote de aproximadamente 40.000m^2 por lo que el número de sondeos y las profundidades se ajusta a lo requerido por la Resolución 227 de 2006. Dentro de la etapa de exploración del subsuelo se realizaron ensayos de penetración estándar y ensayos de resistencia al corte con veleta de campo.

De acuerdo con lo señalado en el estudio por el consultor, se obtuvieron muestras alteradas e inalteradadas que permitieron determinar propiedades índice de los materiales y ensayos de corte directo sobre la matriz arcillosa del depósito coluvial y en el suelo arcilloso de la Formación Sabana. Asimismo, se obtuvieron núcleos de roca arenisca, sobre los que se efectuó un ensayo de corte directo sobre discontinuidad, prueba de Till Test y un ensayo de compresión inconfinada.

El consultor manifiesta que el perfil estratigráfico encontrado es típico de las laderas occidentales de Bogotá y describe los materiales encontrados en las dos zonas geológicas en las que ha dividido el proyecto: en la zona oriental o plana se menciona que se encontró una capa vegetal que alcanza profundidades entre 0.6 y 1.2m, luego arcillas y limos hasta profundidades que varían entre 15.5 y 34.0m y finalmente bloques en matriz arcillo-arenosa muy compactos que alcanzaron la profundidad de exploración. En la zona occidental (Zona 2), se encontraron superficialmente rellenos con espesores no mayores a 0.2m, posteriormente arcillas con lentes de grava de consistencia dura, hasta profundidades que varían entre 1.2m y 4.0m bajo la superficie, finalmente se encontraron gravas en matriz

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

arcilloarenosa de color amarillo y café de densidad muy compacta que alcanzaron la profundidad de exploración.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- A pesar de que el Consultor menciona que obtuvo núcleos representativos de roca arenisca; en la descripción del perfil estratigráfico se menciona que las perforaciones alcanzaron bloques y gravas en matriz arcilloarenosa, los cuales la DPAE interpreta que deben corresponder con la descripción presentada de los Depósitos Coluviales descritos en el capítulo de Geología del Estudio revisado, por lo que se deduce que las perforaciones no alcanzaron el nivel de roca. Se requiere aclarar esta inconsistencia y si es del caso, justificar este aspecto en las hipótesis utilizadas para plantear el modelo geológico-geotécnico. Teniendo en cuenta lo anterior, como soporte dentro de la caracterización geomecánica de las areniscas, es necesario que se incluyan los resultados de los ensayos de laboratorio desarrollados para tal fin.

La DPAE aclara que si bien es cierto que a la luz de la Resolución 227 de 2006, la comprobación y validación de los parámetros geotécnicos de resistencia, son responsabilidad del consultor tal como lo refrenda con su firma en la carta de compromiso, para que el estudio cumpla con los términos de referencia asociados a este tema se deben atender cada una de las observaciones mencionadas anteriormente.

5.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

De acuerdo con el Consultor, la evaluación de las condiciones de amenaza se realizó para los siguientes escenarios (página 66):

- Condición actual de ladera bajo la condición de agua normal y extrema, con y sin sismo.
- Condición de cambio de uso del terreno incluyendo cortes y taludes temporales.
- Condición con la construcción de las edificaciones y las obras de drenaje requeridas en los estudios de suelos bajo condiciones normales y extremas de sismo.
- Condición con la construcción de las edificaciones y las obras de drenaje "propuestas", con y sin sismo.

De acuerdo con el Consultor, para los análisis de estabilidad se utilizó el programa SLOPE/W que mediante un análisis de equilibrio límite permite determinar los factores de seguridad a la falla mediante varios métodos reconocidos. Para cada uno de estos escenarios, se evaluaron las condiciones de estabilidad en términos de factores de seguridad, para los mecanismos de falla descritos en la definición del modelo geológico geotécnico sobre dos cortes transversales del terreno y se presenta la zonificación de amenaza en los planos No. 5, 8, 12 y 15, los cuales se presentan en planta a escala 1:1000, con curvas de nivel cada 1.0m, debidamente firmados por el profesional que lo elaboró.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- Se recomienda tener en cuenta las observaciones realizadas al modelo geológico-geotécnico para verificar el cumplimiento de los análisis de amenaza.

- No es clara la diferencia entre el tercer y cuarto escenario analizado, ya que hasta este numeral del informe no se ha mencionado cuales son las obras de drenaje "recomendadas en los estudios de suelos" y cuales son las obras de drenaje "propuestas" y tampoco se detallan en el modelo utilizado para los análisis de estabilidad. Se recomienda describir las obras de drenaje en los casos mencionados y aclarar este aspecto.

- A pesar de que el Consultor manifiesta que en los análisis de estabilidad tuvo en cuenta las sobrecargas producidas por las edificaciones, no es claro el valor de la misma ni el criterio con el que se determinó, así como su distribución espacial en las secciones utilizadas para los análisis de estabilidad, teniendo en cuenta el diseño arquitectónico. Se recomienda aclarar este aspecto.

5.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

El Consultor menciona que la amenaza en la condición actual y con el cambio de uso del terreno tanto con obras de drenaje con o sin ellas es baja en la totalidad del proyecto y que con los factores de seguridad obtenidos bajo las condiciones más críticas el riesgo es bajo por fenómenos de remoción en masa en condiciones actuales, temporales y con proyecto.

Para la evaluación de las condiciones de vulnerabilidad física, se realizó la tipificación de viviendas y definición de índices de daño, utilizando la metodología propuesta por Leone (1996), para lo cual se evaluó el índice de vulnerabilidad físico (IVF), con la expresión empírica propuesta por Soler et al (1998), el cual es una función del índice de daño y un coeficiente de importancia, que a su vez es función de las condiciones de amenaza por remoción en masa.

De acuerdo con el estudio, la evaluación de las condiciones de vulnerabilidad física se realizó para las edificaciones existentes aledañas al proyecto, las edificaciones proyectadas y a las vías existentes y proyectadas además de la infraestructura asociada a dichas vías. Los análisis se efectuaron para la condición actual, para la condición de proyecto con cortes temporales, para la condición de proyecto sin obras de drenaje y finalmente para la condición con proyecto y obras hidráulicas. Producto de los análisis realizados se elaboraron mapas de vulnerabilidad física No. 6, 9, 12 y 16 a escala 1:1000 debidamente firmados por los profesionales que participaron en su elaboración.

En el numeral 7.4 se presentan las conclusiones del análisis de vulnerabilidad, en donde se menciona que dado que la amenaza y vulnerabilidad son bajos en toda el área del proyecto y en todos los escenarios analizados, no se requiere elaborar un plan de medidas de mitigación de riesgos para garantizar el adecuado comportamiento de las edificaciones, construcciones y vías aledañas, sin

embargo aclara que dados los niveles de agua encontrados en las perforaciones, *"[...] el estudio de suelos recomienda diseñar y construir cunetas para el manejo de aguas superficiales y filtros tipo francés por detrás de los muros de contención y bajo la placa de contrapiso [...]"*. Posteriormente, el Consultor menciona que en la Zona 1 aparece un nivel de agua superficial que complicaría el proceso de excavación de cimentaciones y sótanos y que por lo tanto los estudios de suelos recomiendan un nivel de filtro en la parte alta de la zona 1 para controlar dichos niveles de agua.

Finalmente, el Consultor menciona que las obras anteriormente mencionadas aparecen diseñadas y ubicadas en el plano No. 14 de obras de drenaje y recalca que éstas no son obras de mitigación.

CUMPLE PARCIALMENTE

Considerando, que de acuerdo con la metodología presentada, la evaluación del índice de vulnerabilidad físico es función del grado de amenaza, la evaluación de las condiciones de vulnerabilidad deberá ser ajustada considerando las correcciones a que haya lugar, según lo presentado en el numeral 5.3 de este concepto técnico.

Se recomienda complementar el análisis de vulnerabilidad, indicando la referencia de las tablas mostradas en la páginas 90 y 96 del estudio, en las cuales se relacionan el factor de seguridad con la velocidad del movimiento, máxime si se considera que el movimiento del terreno asocia generalmente un estado de falla, en el cual de acuerdo con la definición de factor de seguridad implicaría valores inferiores a la unidad.

Finalmente se recomienda corregir el plano No. 16 "Mapa de Vulnerabilidad con Proyecto y Obras Hidráulicas", en donde la zonificación de amenaza para la vía ubicada al sur del predio aparece desplazada.

5.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

En el capítulo No. 8 Evaluación de Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa, se indica que para la evaluación del riesgo se consideran el grado de amenaza y su influencia espacial y el grado de vulnerabilidad de los elementos expuestos.

El Consultor considera que teniendo en cuenta los factores de seguridad obtenidos en la condición actual y una amenaza y vulnerabilidad baja, el riesgo por fenómenos de remoción en masa en masa en la condición actual y durante la obra es bajo.

Los resultados del análisis de riesgo se presentan en los planos No. 7, 10, 13 y 17, para la condición actual, la condición con cortes temporales, la condición con proyecto y la condición con proyecto y obras hidráulicas, respectivamente

En este capítulo se incluye la matriz de riesgo utilizada por el consultor para el cruce cartográfico con el cual se realizó la zonificación de riesgo por fenómenos de remoción en masa presentada en lo anexos.

Con respecto a lo anterior, la DPAE considera que tal evaluación es cualitativa y obtenida a criterio del consultor, donde no se referencia ninguna metodología que la soporte; por lo tanto, las consecuencias que se deriven de tal evaluación son responsabilidad del analista de riesgo quien avala el estudio.

Finalmente, el Consultor teniendo en cuenta los resultados de la evaluación del riesgo, concluye que no se requiere diseñar un plan de medidas de mitigación de riesgos para garantizar el adecuado comportamiento de las edificaciones, construcciones y vías vecinas de manera apropiada y a largo plazo.

CUMPLE PARCIALMENTE

Para la evaluación de Riesgo se deben cumplir los aspectos de Amenaza y Vulnerabilidad para luego realizar su determinación. No obstante, se reitera que el estudio deberá cumplir con lo solicitado expresamente en el numeral 3.6 del artículo segundo de la Resolución 227.

5.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

Teniendo en cuenta que el Consultor determinó mediante sus análisis que no se requería implementar un plan de medidas de reducción de riesgos, este numeral no se presenta en el informe presentado para evaluación a la DPAE.

En el capítulo 9 denominado "Obras de Drenaje para Manejo de Aguas y Otras Recomendaciones" se presentan las recomendaciones del Consultor para el manejo de agua superficial y subsuperficial incluyendo especificaciones particulares y generales de construcción.

CUMPLE PARCIALMENTE

Para que el Consultor que ejecutó el estudio valide este ítem, se deben atender adecuadamente las observaciones realizadas a los análisis de Amenaza y Vulnerabilidad planteadas en este Concepto Técnico.

5.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El Consultor en la página 101 del informe manifiesta que "*Igualmente con la construcción del proyecto incluso sin obras de drenaje, la amenaza y la vulnerabilidad siguen siendo bajas y por lo tanto el riesgo es bajo*". No se presenta en el informe una evaluación de la condición de amenaza con medidas de mitigación.

CUMPLE PARCIALMENTE

Para que el Consultor que ejecutó el estudio valide este ítem, se deben atender adecuadamente las observaciones realizadas a los análisis de Amenaza y Vulnerabilidad planteadas en este Concepto Técnico.

5.8 PROFESIONALES

Como anexos al informe se entregan las hojas de vida de los responsables del estudio, Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña e Ingeniero - Geólogo José Manuel Naranjo, los cuales la DPAE considera que cumplen con las exigencias de la Resolución 227 de 2006.

CUMPLE

5.9 CONTENIDO DEL INFORME

El informe presentado no incluye el capítulo denominado "Plan de Medidas de Mitigación del Riesgo", y aunque el Consultor manifiesta que no son necesarias medidas de mitigación dado que el riesgo en todas las condiciones del proyecto es bajo, la DPAE considera que el Consultor deberá incluir este capítulo en una nueva versión del informe justificando el planteamiento o no de un plan de medidas de mitigación y teniendo en cuenta los ajustes, aclaraciones o modificaciones solicitadas a lo largo del presente concepto técnico.

CUMPLE PARCIALMENTE

5.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

Los planos de las distintas temáticas se encuentran firmados por los responsables del proyecto.

Se presentan dos cartas de responsabilidad dirigidas por los responsables del estudio, La DPAE entiende que el profesional que realizó la evaluación y cuantificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo es el ingeniero Alfonso Uribe Sardiña.

CUMPLE

6. SEGUNDA REVISIÓN DEL ESTUDIO - CONCEPTO TÉCNICO No. CT – 5615 (FECHA: 01/09/2009)

6.1 ESTUDIOS BÁSICOS (NUMERAL 3.2.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

a. Levantamiento geológico, utilizando una base cartográfica a escala adecuada (1:500 o 1:1000) con curvas de nivel cada 1.0m o con mayor detalle.

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

b. Evaluación Geomorfológica del sitio de estudio, que debe incluir una caracterización morfométrica, morfológica y morfodinámica.

El consultor manifiesta que el terreno no presenta cursos de agua como ríos o quebradas que atraviesen la ladera y menciona que las fotografías aéreas y la topografía detallada *"[...] denotan la ausencia de dichos cuerpos de agua*". El consultor agrega que debido a las características de permeabilidad y cobertura superficial de los materiales componentes de la zona, gran parte del agua se infiltra y el resto fluye libremente pero de manera controlada a lo largo de toda el área expuesta del lote debido entre otros factores a la buena cobertura vegetal existente.

El Consultor anexa la comunicación 31300-2009-1129 del 22 de julio de 2009 en donde la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá manifiesta que el predio ubicado en la Carrera 72 No. 169B-49 (CHIP:AAA0153MUMR), *"[...] no se encuentra afectado por ninguna ZMPA (Zona de Manejo y Preservación Ambiental) ni por ninguna Zona de Manejo por la presencia de algún cuerpo hídrico oficial de la Empresa*".

CUMPLE

c. Hidrogeología

El consultor incluye una descripción de los criterios utilizados para el análisis mediante la red de flujo. En esta sección se menciona que se utilizó el programa SEEP/W, que por medio de métodos numéricos calcula la conductividad hidráulica de cada estrato, a partir de la función del contenido volumétrico de humedad del suelo y de la permeabilidad medida en campo o laboratorio. Se presentan los valores de entrada de cada uno de los materiales involucrados en el modelo y se mencionan los métodos utilizados para el cálculo de la función del contenido volumétrico de humedad y la función de Conductividad Hidráulica. El consultor explica los resultados obtenidos en los análisis mediante la red de flujo y concluye que los análisis de estabilidad realizados son conservadores.

En el numeral 4.7.1 y el capítulo 9 se mencionan los criterios para el diseño de las obras hidráulicas en donde se indica que para el cálculo de la intensidad de la lluvia, se utilizó una duración de 15 minutos y un periodo de retorno de 3 y 5 años, que se requiere la construcción de pozos de descarga o filtros de tipo francés a una profundidad mínima de 2m para facilitar el proceso de excavación. También se indica que bajo todas las placas de contrapiso y por detrás de los muros de contención se construirán filtros que recogerán las aguas y las llevarán al sistema de alcantarillado.

Finalmente el Consultor reitera que estas obras de manejo de agua se recomiendan para facilitar el proceso constructivo y prevenir problemas de filtraciones, mas no como medidas de mitigación del riesgo ya que según sus resultados en todos los escenarios analizados el riesgo es bajo.

CUMPLE

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

d. Drenaje Superficial

El consultor ratifica que el terreno no presenta cursos de agua como ríos o quebradas que atraviesen la ladera y en el numeral 4.2 menciona que las fotografías aéreas y la topografía detallada *"[...] denotan la ausencia de dichos cuerpos de agua*" y que debido a las características de permeabilidad y cobertura superficial de los materiales componentes de la zona, gran parte del agua se infiltra y el resto fluye libremente pero de manera controlada a lo largo de toda el área expuesta del lote debido entre otros factores a la buena cobertura vegetal existente.

El Consultor anexa la comunicación 31300-2009-1129 del 22 de julio de 2009 en donde la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá manifiesta que el predio ubicado en la Carrera 72 No. 169B-49 (CHIP:AAA0153MUMR), *"[...] no se encuentra afectado por ninguna ZMPA (Zona de Manejo y Preservación Ambiental) ni por ninguna Zona de Manejo por la presencia de algún cuerpo hídrico oficial de la Empresa*".

Finalmente el Consultor añade que desconoce la razón por la cual existen zonas en el terreno calificadas como de amenaza alta y que el estudio presentado busca zonificar de acuerdo a lo solicitado en la Resolución 227 de 2006.

CUMPLE

e. Sismología

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

f. Uso del Suelo

El Consultor aclara que actualmente el lote se encuentra vacío y que el sector tiene un uso residencial e institucional. El Consultor manifiesta que en el anexo F se presenta el plan de manejo de la vegetación que se recomienda seguir una vez sea implementado el proyecto. El Consultor manifiesta que "*Teniendo en cuenta la importancia de la vegetación existente para el control de la erosión, se solicitó y revisó el Plan de Manejo de la Vegetación y junto con las zonas duras del urbanismo se considera adecuado y se evitará tener problemas de erosión*"

En el anexo D se encontró el plan referenciado por el contratista en donde se hace un recuento de las especies encontradas en el predio, se dan especificaciones y recomendaciones para el manejo de la vegetación y se menciona que la eliminación de la vegetación se haría por etapas de acuerdo con la programación de la obra, evitando de esta manera un impacto negativo muy fuerte.

La DPAE entiende que mediante el plan de manejo de la vegetación que propone el consultor se garantiza que el impacto del cambio de uso será minimizado con una programación de tala acorde con el avance de las obras. La DPAE reitera la responsabilidad del Consultor y el Constructor en el

manejo de todos los aspectos del proyecto para garantizar condiciones de seguridad y estabilidad adecuados. En este sentido, se entiende que dicho plan no es contrario a las normas exigidas por las autoridades ambientales y que fue realizado por personal idóneo que lo avala.

CUMPLE

6.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

a. Inventario Detallado y Caracterización Geotécnica de los Procesos de Inestabilidad

Las Fotografías aéreas han sido explicadas aclarando que desde el año 1985 la zona no ha presentado cambios relacionados con la afectación por procesos morfodinámicos, siendo constante una buena cobertura vegetal y la ausencia de movimientos en masa o procesos erosivos. También se menciona que en las fotografías se detalla que el proceso urbanístico y el desarrollo de infraestructura, presenta un avance evidente, pero que no ha afectado la ladera de estudio. Se menciona que en general las laderas de la vertiente oriental de los Cerros de Suba presentan muy buenas condiciones de estabilidad y que al analizar los resultados del análisis multitemporal y la morfología, el lote se encuentra en una zona estable que no ha sido afectada por procesos de remoción en masa o fenómenos de erosión.

El consultor aclara que la ventana de tiempo analizada es de 24 años.

CUMPLE

b. Formulación del Modelo

El Consultor menciona que teniendo en cuenta los perfiles estratigráficos de las perforaciones, el terreno es homogéneo en sentido norte-sur. El Consultor agrega: *"[...] se analizaron únicamente dos perfiles en sentido occidente-oriente, los cuales fueron escogidos dependiendo de los mayores rasgos topográficos encontrados en el sitio. Esta consultoría considera suficiente la escogencia de únicamente dos secciones longitudinales ya que representan de manera completa las condiciones existentes en el terreno y asume las consecuencias que se deriven de los análisis*".

El Consultor aclara que: *"[...] al mencionar que en los análisis no se involucra la roca arenisca, se refiere a que no se efectúan análisis de falla planar o en cuña en este estrato ya que no se efectuarán cortes en la misma. Lógicamente como aparece en los análisis de estabilidad, sí se tiene en cuenta el contacto entre la roca y el suelo coluvial y por la tanto se efectúan análisis de falla traslacional en dicho contacto a lo largo de la ladera*".

CUMPLE

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

La DPAE aclara que las hipótesis y suposiciones para la formulación del modelo, son responsabilidad exclusiva del consultor.

d. Exploración Geotécnica

El consultor ratifica a lo largo de la descripción de los materiales que el estrato de gravas y bloques de arenisca en matriz arcillosa encontrados en varias perforaciones, corresponden a materiales de la Formación Guaduas.

CUMPLE

La DPAE aclara que si bien es cierto que a la luz de la Resolución 227 de 2006, la comprobación y validación de los parámetros geotécnicos de resistencia, son responsabilidad del consultor tal como lo refrenda con su firma en la carta de compromiso, para que el estudio cumpla con los términos de referencia asociados a este tema se deben atender cada una de las observaciones mencionadas anteriormente.

6.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

El Consultor aclara que la tercera condición analizada fue el escenario con la construcción de las edificaciones y sin la construcción de las obras de drenaje requeridas en los estudios de suelos bajo condiciones normales y extremas de sismo, mientras que el cuarto escenario incluye las obras de drenaje. De acuerdo con lo presentado en los resultados de los análisis de estabilidad anexos al informe, el efecto de las obras de drenaje se incluye en la modelación mediante la variación de la posición del nivel de agua (diferencia de 2m), dando en ambas condiciones niveles de amenaza baja de acuerdo a los criterios establecidos en la Resolución 227 de 2006.

Las obras fueron descritas en el numeral 4.7.1 y el capítulo 9 del informe en donde además se dan algunos criterios de diseño.

El Consultor aclara que la sobrecarga tomada en los análisis de estabilidad corresponde a $1Tn/m^2$ por cada piso de altura, la cual fue obtenida de acuerdo con cálculos estructurales y que teniendo en cuenta lo anterior, para las casas de la zona alta se tiene una sobrecarga de $2Tn/m^2$ y para los edificios de 14 Tn/m^2. También se aclara que esta sobrecargas se ubican en los sitios en donde los perfiles cortan las edificaciones de acuerdo al diseño arquitectónico.

CUMPLE

6.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

El consultor incluye la referencia de las tablas presentadas en las páginas 90 y 96 de la versión 0 del informe del estudio, y menciona que dicha tabla no muestra desplazamientos nulos ya que esta condición

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

no existiría ni con probabilidades de falla muy bajas. El consultor hace una analogía con la zonificación de amenaza en donde argumenta que cuando se efectúan análisis con probabilidades de falla, se consideran rangos de amenaza para los cuales se define una amenaza baja para una probabilidad de falla igual o inferior a 1.5% y nunca una probabilidad de 0%.

El plano No. 16 ha sido corregido y la zonificación de vulnerabilidad se presenta correctamente para todos los elementos del nuevo proyecto.

CUMPLE

6.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

Dado que el consultor ha cumplido con los ítems de amenaza y vulnerabilidad, que no existe variación en los análisis presentados en esta versión con relación a la versión anterior y que no se presentaron observaciones adicionales en el concepto técnico CT-5534, se considera que el consultor cumple con este ítem.

CUMPLE

6.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

Tal como se mencionó en el concepto técnico CT-5534, el consultor reitera que de acuerdo con sus análisis, el lote presenta amenaza y riesgo bajo por lo que no diseña un plan de medidas de reducción del riesgo, aunque manifiesta que se requieren construir algunas obras por facilidad del procesos constructivo y que formarán parte del proyecto urbanístico y arquitectónico como tal. En el capítulo 9 denominado Plan de Medidas de Mitigación de Riesgo, se presenta en detalle los criterios de diseño y las características de las diferentes obras, las cuales también se presentan en planta en el plano No. 14 – Localización de Obras en Planta, el cual se encuentra a escala 1:1000, de acuerdo con el rótulo del mismo, con curvas de nivel cada 1.0m y debidamente firmado por los profesionales responsables de su elaboración.

CUMPLE

6.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Teniendo en cuenta que el consultor bajo su responsabilidad demuestra con sus análisis que tanto en condiciones actuales y con el cambio de uso generado por el proyecto, para condiciones normales y extremas de agua y sismo y que en la página 107 del informe manifiesta que "*Igualmente con la construcción del proyecto incluso sin obras de drenaje, la amenaza y la vulnerabilidad siguen siendo*

bajas y por lo tanto el riesgo es bajo", no se presenta en el informe un capítulo que evalúe la condición de amenaza con medidas de mitigación.

Dado que el consultor ha cumplido con los ítems de amenaza y vulnerabilidad, que no existe variación en los análisis presentados en esta versión con relación a la versión anterior y que no se presentaron observaciones adicionales en el concepto técnico CT-5534, se considera que el consultor cumple con este ítem.

CUMPLE

6.8 PROFESIONALES

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

6.9 CONTENIDO DEL INFORME

El Consultor aclara que modifica el nombre el capítulo 9 cambiándolo por "*Plan de Medidas de Mitigación del Riesgo*" en donde justifica que no son necesarias medidas de mitigación del riesgo. Teniendo en cuenta lo anterior la DPAE considera que el informe presentado incluye todos los capítulos mínimos solicitados de acuerdo con lo establecido en el numeral 5 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006.

CUMPLE

6.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

Los planos de las distintas temáticas se encuentran firmados por los responsables del proyecto.

Se presentan dos cartas de responsabilidad dirigidas por los responsables del estudio, La DPAE entiende que el profesional que realizó la evaluación y cuantificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo es el ingeniero Alfonso Uribe Sardiña.

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

7. CONCLUSIONES

La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, luego de evaluar los distintos aspectos presentados en esta versión, se permite conceptuar que el estudio particular de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa denominado "Estudio de Amenaza y Riesgo por Procesos de Remoción

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

en Masa Proyecto Altos de La Colina - AUS-7369-3 Versión 1" y versión de fecha agosto 13 de 2009, para el proyecto "Altos de La Colina (Predio Charrascal)", ubicado en la Calle 169B No. 75-42 y Avenida Carrera 72 No. 169B-49, de la Localidad de Suba, presentado por la firma Alfonso Uribe S. y Cía. S.A. Estudios de Suelos, **CUMPLE** con los términos de referencia establecidos por la DPAE para la elaboración de estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, en cumplimiento de lo establecido en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004; por las consideraciones estipuladas en el presente concepto.

8. RECOMENDACIONES

En los eventos en que las condiciones físicas de los terrenos o del proyecto urbanístico o arquitectónico cambien con relación a las condiciones presentadas en el estudio de riesgos, el estudio revisado deberá ajustarse de acuerdo con las nuevas condiciones, garantizando que se cumplen los niveles de amenaza baja exigidos en la Resolución 227 de 2006.

Se recomienda a la Subsecretaría Distrital de Inspección, Vigilancia y Control de Vivienda de la Secretaría Distrital del Hábitat, dentro de su competencia y previo a la expedición del permiso de enajenación de inmuebles, verificar la existencia de las medidas de mitigación y prevención propuestas.

Conforme con lo establecido en el Artículo Tercero de la Resolución 227 de 2006 el informe de la FASE II del estudio de riesgos por fenómenos de remoción en masa y planos anexos deben presentarse en original a la Entidad encargada del trámite de la licencia y una copia del documento y planos anexos deber ser radicados en la Subsecretaría Distrital de Inspección, Vigilancia y Control de Vivienda de la Secretaría Distrital de Hábitat.

9. ADVERTENCIA

A la luz de la normatividad vigente, no es del alcance de esta revisión la comprobación y validación de los parametros, los análisis de estabilidad, el empleo de software, los resultados de los análisis y los diseños geotécnicos y estructurales de las medidas de mitigación, por lo que la responsabilidad de los mismos recae en el consultor como lo refrenda con su firma en la carta de responsabilidad y compromiso, anexa al informe del estudio, limitándose la revisión a verificar el cumplimiento de los términos de referencia establecidos en la Resolución 227 de 2006 en concordancia con lo establecido en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004.

La verificación del cumplimiento de los términos de referencia establecidos en la Resolución 227 de 2006, no exime ni al urbanizador o constructor, ni a sus consultores de ninguna de las responsabilidades que les corresponden respecto de la seguridad y garantía de estabilidad de las obras y sectores que se proponen intervenir. En este orden de ideas, la construcción de las obras deberá hacerse no sólo con estricto cumplimiento de lo planteado en los estudios presentados, sino con los controles, seguimientos y

registros que permitan a las autoridades la verificación de su cumplimiento en cualquier momento.

Además, si en el desarrollo de las obras de mitigación y control se presentan problemas que pongan en entredicho las conclusiones de los estudios presentados, se deberán adoptar rápida y oportunamente todas las medidas complementarias adicionales que sean necesarias para garantizar la estabilidad del sector y su entorno, sobre lo cual se deberá dejar igualmente registro.

Elaboró:	Revisó:
RUBÉN DARÍO TOVAR VALENCIA Ingeniero Civil, Magíster en Ingeniería - Geotecnia. M. P. 25202101494 CND	**OSCAR IVÁN CHAPARRO FAJARDO** Responsable del Grupo de Conceptos Técnicos
Avaló:	
GERMÁN BARRETO ARCINIEGAS Responsable de la Coordinación de Investigación y Desarrollo	

BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co