1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	**6233**
1.2 ÁREA:	TÉCNICA Y DE GESTIÓN
1.3 COORDINACIÓN:	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
1.4 RADICADO FOPAE:	2011ER4158
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO-47833

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	ALFONSO URIBE Y CÍA. S.A.
2.2 PROYECTO:	BOSQUE VISTA REAL
2.3 LOCALIDAD:	2. Chapinero
2.4 UPZ:	90. Pardo Rubio
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	Ingemar
2.6 DIRECCIÓN:	Transversal 1 Este No. 54 A – 04
2.7 CHIP:	AAA0000AOEA
2.8 ÁREA (Ha):	1.02
2.9 FECHA DE EMISIÓN:	8 de Junio de 2011
2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO:	Alfonso Uribe S. y Cía. S.A. Estudios de Suelos

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, actualmente Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE, 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 TERCERA revisión realizada por el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE al Estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa FASE II, titulado *"Estudio de Amenaza y Riesgo por Procesos de Remoción en Masa Proyecto Bosque Vista Real Transversal 1 Este No. 54 A – 04 Versión 2"*, de fecha Mayo 26 de 2011 elaborado por la firma Alfonso Uribe y Cia. S. A., en cumplimiento de 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 una zona de amenaza MEDIA y ALTA, de acuerdo con el plano normativo de amenaza por remoción en masa del Plan de Ordenamiento Territorial POT.

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 primera revisión técnica del estudio se realizó, atendiendo la solicitud con radicado FOPAE 2010ER18515, ante la cual el FOPAE, emitió en Enero de 2011 el Concepto Técnico CT – 6055, 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.

La segunda revisión técnica del estudio se realizó, atendiendo la solicitud con radicado FOPAE 2011ER4158, ante la cual el FOPAE, emitió en Mayo de 2011 el Concepto Técnico CT – 6139, 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.

El estudio corresponde a lo que en la Resolución 227 se denomina como Estudio de Fase II (detallado).Esta revisión del estudio y verificación técnica se hace en atención a la radicación FOPAE 2011ER4158, por solicitud del Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña.

4. GENERALIDADES DEL PROYECTO "BOSQUE VISTA REAL"

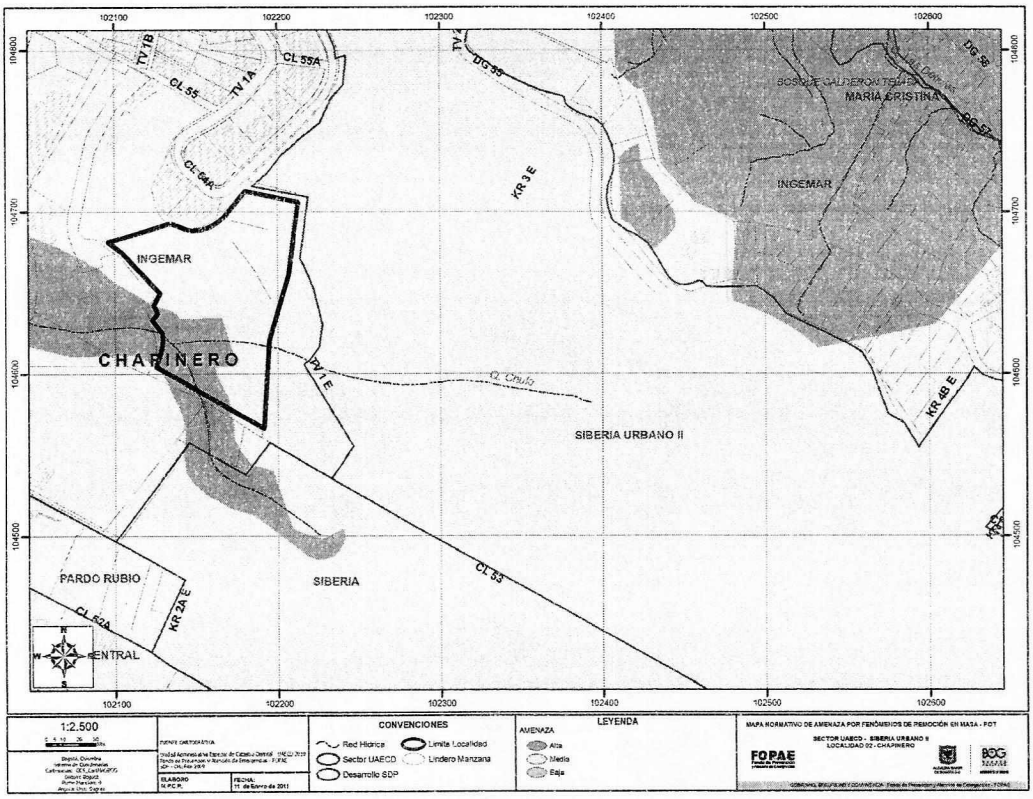


Figura 1. Localización del Proyecto "Bosque Vista Real" en la Transversal 1 Este # 54 A – 04, en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del POT (Decreto 190 de 2004).

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 la Figura 1 se presenta la localización general del proyecto "Bosque Vista Real" en el mapa de amenaza por remoción en masa del POT. El citado proyecto se encuentra ubicado de acuerdo con la información proporcionada por el oficio enviado por la Curaduría en el predio con nomenclatura Transversal 1 Este No. 54 A - 04 de la Localidad de Chapinero, al oriente del Distrito Capital. El proyecto se ubica aproximadamente entre las siguientes coordenadas planas:

Norte*:	104.500	a	104.800
Este*:	102.050	a	102.250

* Coordenadas de acuerdo con el plano No. 2 "Mapa Geológico" del Estudio verificado.

De acuerdo con lo señalado en el Capítulo 3 "Descripción del Proyecto" del estudio verificado, *"el proyecto arquitectónico contempla la construcción de dos edificios que se desarrollaran en tres niveles de parqueo, plataforma y 16 pisos de altura. La estructura del edificio será convencional en concreto reforzado con columnas y pantallas separadas por luces no mayores a 8.0m de profundidad"*, por otra parte, en el estudio se menciona *"La plataforma y los pisos de parqueo se desarrollan en tres niveles, de tal forma que se ejecutaran cortes en el terreno con alturas comprendidas entre 3 y 5m"*. De igual forma se indica que el plazo más probable de ejecución del proyecto es de dos años luego de la consecución de las licencias y que la cimentación a emplear consiste en caissons o pilares excavados a mano, que se apoyaran sobre la arcillolita, penetrando dicha roca en una altura o espesor como mínimo de 5m.

5. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO - Concepto Técnico No. CT – 6055 (Fecha Enero / 2011)

La primera revisión del *"Estudio de Amenaza y Riesgo por Procesos de Remoción en Masa Proyecto Bosque Vista Real Transversal 1 Este No. 54 A – 04 Versión 1"*, de fecha Noviembre de 2010 elaborado por la firma Alfonso Uribe y Cia. S. A., para el proyecto ubicado en la en la Transversal 1 Este # 54 A – 04, de la Localidad de Chapinero, fue realizada por el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE y se emitió el Concepto Técnico No. CT-6055.

El Concepto Técnico No. CT-6055, 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 Capítulo 4: Estudios Básicos, se presenta el aparte de Geología, en el cual se menciona *"En el área de estudio afloran rocas sedimentarias, cubiertas parcial y discordantemente por depósitos no consolidados de origen lacustre"*, de igual forma, se realiza una descripción general de la geología regional del sector donde se construirá el proyecto, y se describen detalladamente las siguientes unidades:

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

-Rellenos Antrópicos: conformados por escombros y en general materiales heterogéneos de suelos finos y granulares con material pétreo, los cuales se encuentran rellenando parcialmente la zona de estudio. En la zona más profunda el espesor de este relleno alcanza 5.5m.
-Depósitos Coluviales: Se componen de material grueso, principalmente gravas, cantos y bloques de arenisca, con matriz fina de arcilla y limo.
-Formación Bogotá: En esta unidad se diferencian dos conjuntos: el inferior está constituido por alternancia de areniscas y arcillolitas, el conjunto superior es predominantemente arcilloso. En el estudio se menciona que superficialmente afloran suelos residuales producto de la meteorización de las rocas de esta Formación.
-Formación Cacho: Es una arenisca friable con tamaño de grano grueso en la base y fino hacia el techo que se presenta hasta de 2m de espesor.

El Consultor establece 3 zonas con estratigrafía semejante: en la primera zona existe superficialmente un horizonte de meteorización de la Formación Bogotá, en la segunda zona predominan superficialmente depósitos antrópicos, y en la tercera zona existe superficialmente un horizonte de la Formación Bogotá y se diferencias de la Zona 1 por la ausencia de procesos erosivos.

En el aparte de *"Geología estructural regional"* del estudio se menciona respecto a la presencia de fallas *"Particularmente, en el área de estudio se presentan pliegues y fallas los cuales tienen dos orientaciones preferenciales. Algunas de ellas se orientan entre N45°E a norte – sur, siguiendo el rumbo de la cordillera. Por el contrario existen otras estructuras transversales con dirección NW, que cortan a las anteriores y en general transforman el contexto estructural de la zona"*

Finalmente, en el estudio se incluye el Plano No. 2: Mapa Geológico, el Plano No. 4: Cortes Geológicos y el Plano No. 4.1: Cortes Geológicos, los cuales son presentados con curvas de nivel cada 0.5m, a escala 1:750 y son firmados por los profesionales que lo elaboraron, es decir, el ingeniero Alfonso Uribe Sardiña y el ingeniero geólogo José Manuel Naranjo.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio el siguiente aspecto:

- De acuerdo con lo expresado por el Consultor la Formación Cacho aflora en el costado superior de la zona de estudio y presenta una estratificación cruzada. Por lo anterior, se solicita identificar y caracterizar las familias de diaclasas de esta Formación y verificar si se puede presentar alguna posibilidad cinemática de movimiento dada la orientación y buzamiento de las familias de discontinuidades.
- Dado que el Consultor expresa que dentro de la zona de estudio se presentan pliegues y fallas, se solicita cartografiar dichas estructuras y si es del caso identificar y diferenciar bloques estructurales.
- Se recomienda asociar un espesor a la unidad denominada "Depósitos Coluviales".
- De acuerdo con lo expresado por el Consultor en la página 53 del estudio, en la zona existe un muro de contención construido para manejar un movimiento de remoción en masa, se solicita localizar el citado muro en los planos que el Consultor adjunta al estudio.

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 numeral 4.4 del informe corresponde con el aparte de Geomorfología en el cual se describen las unidades geomorfológicas de la zona del estudio:

-Unidad de Ladera Denudacional: está conformada por rocas y suelos arcillosos de la Formación Bogotá con pendientes entre 15º a 25º.
-Unidad de Ladera Antrópica: zona de pendiente media compuesta por rellenos de escombros y mezcla de suelos y clastos.
-Unidad de Ladera Coluvial: presenta un modelado de baja a media pendiente, por lo general muy heterogéneo en su composición.

El numeral 4.5 corresponde con el aparte de Morfodinámica (Procesos) en el cual se menciona *"La morfodinámica entendida como componente activo de las geoformas del terreno determina la presencia o ausencia de movimientos de remoción en masa o procesos erosivos; en este contexto y particularmente en la zona de estudio no se observan en la actualidad procesos morfodinámicos activos"* (subrayado fuera del texto). De igual forma, en este aparte del estudio, se indica que la zona estuvo sujeta a explotaciones mineras en el pasado generando escarpes y procesos erosivos concentrados.

En el numeral 4.5.3 del estudio se menciona que *"La zona de estudio presenta en la actualidad buenas condiciones de estabilidad generales, toda vez que no se observa un movimiento en masa de grandes proporciones, que amenace la seguridad del futuro proyecto urbanístico. La única zona que ha manifestado afectación por deslizamientos es la correspondiente al límite sur-oriental del lote"*

Por otra parte, en el estudio se incluye el Plano No. 3: Mapa Geomorfológico, el cual es presentado con curvas de nivel cada 0.5m, a escala 1:750. Dicho plano es firmado por los profesionales que lo elaboraron.

Finalmente, el Consultor presentó en el numeral 5.1 del estudio un análisis multitemporal de la zona de estudio, en el cual revisó fotografías aéreas de los años 1956, 1977, 1980 y 1990. De acuerdo con los análisis realizados por el Consultor en la década de los 50 y 60 se pueden resaltar dos actividades: explotaciones mineras que generan procesos de erosión hídrica concentrada, escarpes y flujo de tierra antiguo y la construcción de la Carrera 3 por la cual se dispusieron rellenos antrópicos en la zona del proyecto. Respecto a este análisis de las fotografías aéreas en la página 76 del estudio se concluye: *A nivel local hay que destacar que en el predio solo se manifiestan procesos erosivos como consecuencia del descapote y exposición de los niveles de arcillolita de la Formación Bogotá; de otra parte en relación a la presencia de movimientos en masa, no se detectan en la zona de estudio debido principalmente a que la misma no ha sido objeto de explotaciones directas".*

CUMPLE PARCIALMENTE

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

- En la página 51 del estudio se indica *"El deslizamiento de la zona mencionada, corresponde a la reactivación parcial de un antiguo deslizamiento, generando una componente una componente*

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

rotacional con varios escarpes en dirección de la corona", al respecto se solicita localizar tanto en el Mapa de Procesos como en el Mapa Geomorfológico el *"antiguo deslizamiento"* de tal forma que sea clara la extensión y el área de influencia de éste en la zona del proyecto.

- En la página 49 del estudio se menciona *"Las observaciones realizadas constatan la presencia de tres escarpes correspondientes a distintos niveles de explotación, enmascarados en la actualidad por una densa cobertura de pastos"*. Se solicita localizar los tres escarpes en el Plano Geomorfológico que se adjunta al estudio.
- Para el FOPAE no es claro por qué en el numeral 4.5 del informe se menciona *"particularmente en la zona de estudio no se observan en la actualidad procesos morfodinámicos activos"* y posteriormente en la página 53 del estudio se menciona *"El movimiento en masa ha tenido una fase de gran actividad principalmente a lo largo del último año, ocasionando desplazamiento de estructuras de cerramiento a las edificaciones localizadas en la parte baja del proceso"*. Al respecto, se solicita hacer las correcciones y aclaraciones que tengan lugar.
- En las fotografías aéreas presentadas en las páginas 78, 79, 80 y 81, no existe consistencia en la dirección del norte y por tanto en la localización del predio objeto del presente concepto. Por lo anterior, se solicita hacer las correcciones del caso y verificar los análisis realizados respecto a la estabilidad del sector, toda vez que no hay claridad en cuento a la localización exacta de la zona del proyecto.
- Se solicita mencionar de forma explícita en el análisis de cada una de las fotografías la dinámica de lo que el Consultor ha denominado "Deslizamiento menor activo" y "Antiguo deslizamiento", es decir, mencionar su evolución (dimensiones y carácter inestable) en el tiempo.

c. Hidrogeología

El Consultor incluye en el estudio el numeral 4.6 denominado Hidrogeología en el cual menciona *"La exploración geotécnica realizada evidencia una marcada tendencia a la concentración de agua especialmente en la Zona 2 o zona de relleno superficial. [...]Teniendo en cuenta lo anteriormente planteado es de esperar cambios o fluctuaciones mayores en el nivel piezométrico en la Zona 2 y donde en función a las obras a realizar se requerirá de obras de drenaje adecuadas"*.

Para definir el nivel freático, el Consultor realizó una modelación de una red de flujo para las secciones A-A', B-B', C-C', D-D' y E-E', las cuales se incluyen en el Anexo C del estudio. Para realizar la modelación el Consultor realizó ensayos de percolación que se adjuntan en el Anexo B y como datos de entrada consideró una lluvia crítica dada para la intensidad máxima para un periodo de retorno de 3 años.

Por otra parte, el Consultor presenta los niveles de 3 piezómetros a los cuales les está haciendo seguimiento en el proyecto Bosques del Sur, con el fin de validar los niveles freáticos adoptados para las condiciones normales y extremas de agua para el proyecto "Bosque Vista Real".

El Consultor una vez analizados los resultados de los piezómetros a los cuales se les está haciendo monitoreo en un predio cercano y considerando los análisis de las redes de flujo plateadas, concluye respecto a los niveles de agua lo siguiente:

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

"Por lo anterior, esta Consultoría decidió efectuar los análisis de estabilidad en las condiciones más críticas escogiendo un nivel de agua extrema superficial.

Para las condiciones normales del terreno en el escenario actual y de acuerdo con los niveles de agua encontrados en las perforaciones, se tomó un nivel de agua a -2.0m aproximadamente de la superficie actual".

Finalmente, el Consultor incluye el numeral 4.8.1 denominado "Criterio para el diseño de obras de drenaje" en el cual se indica *"Debido al pendientado presentado en el predio, se hacer totalmente necesario realizar varias adecuaciones para la recolección de las aguas lluvias [...]".* De igual forma, se menciona que el manejo de aguas lluvias está conformado por tres subsistemas: el sistema de filtros, el sistema de cunetas y el sistema principal interno.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio el siguiente aspecto:

- Dado que una de las herramientas empleadas por el Consultor para determinar el nivel freático fue la modelación de redes de flujo, el FOPAE tiene los siguientes comentarios respecto a la citada modelación.
-
    - El Consultor indica que para las redes de flujo empleó una intensidad máxima para un periodo de retorno de 3 años (página 59 del estudio), no obstante, de acuerdo con lo solicitado por la Resolución 227 de 2006 *"El estudio deberá determinar y evaluar las condiciones del agua subsuperficial en condiciones normales y extremas más probables en el periodo de análisis del proyecto, esto es 50 años".* Por lo anterior, se solicita que el Consultor aclare o justifique por qué realiza los análisis para un tiempo de retorno de 3 años.
    - No se observa una clara relación entre el nivel freático planteado y los niveles de agua medidos en las perforaciones, toda vez que las perforaciones registran niveles más superficiales a los que se plantean en las redes de flujo.

d. Drenaje Superficial

En el numeral 4.9 del estudio se incluye el aparte de Evaluación de Drenaje Superficial, en el cual se menciona:

-El sector cuenta con alcantarillado combinado y la entrega de todo el sistema interno de manejo de aguas lluvias se proyecta a la red existente sobre la Trv 1B, el cual es necesario reforzar con el cambio a un diámetro mayor o con el diseño de un colector paralelo.
-Dentro del lote ni en su área de influencia existen cauces o rondas hidráulicas pertenecientes a la estructura ecológica principal ni que estén dentro del inventario de rondas hidráulicas de la EAAB-ESP.
-El drenaje natural del lote está conformado por la escorrentía superficial que transcurre libremente en la dirección de la pendiente y que se va infiltrando en los rellenos.

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

Finalmente, el Consultor adjunta en el Anexo D una carta de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB de *"Posibilidad de servicios y datos técnicos"*.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio el siguiente aspecto:

- Aunque el Consultor presenta una carta de "*Posibilidad de servicios y datos técnicos*", considerando que en las fotografías aéreas presentadas en el estudio se reporta un drenaje aparentemente localizado sobre la zona del proyecto, se solicita adjuntar un oficio de la EAAB en el que se mencione de forma explícita que el proyecto o parte de éste no se encuentra Zona de Ronda y no intervención.

e. Sismología

En el numeral 4.10, se presenta el aparte de sismología; allí se indica que de acuerdo con el Decreto 193 de 2006 el proyecto se encuentra en la zona de transición entre las Zonas 1A y 2A del Mapa de Microzonificación Sísmica de Bogotá. Finalmente, se concluye *"Lo anterior resulta en una aceleración máxima en condiciones extremas de 0.27g. Para la condición normal se efectuaron los análisis sin carga sísmica"*.

CUMPLE

El FOPAE 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 4.11 se incluye el aparte de "Uso actual y precedente del Suelo" en el cual se menciona *"La cobertura vegetal actual del predio la constituyen principalmente pastos y arbustos de porte medio"* y posteriormente se menciona *"El uso actual del suelo en la zona es residencial y tal como se ha mencionado, la ladera original fue modificada bruscamente por actividades de extracción minera y posterior relleno con materiales sobrantes de explotación"*

Finalmente, en el estudio se presenta el Plano No. 21: Mapa de uso precedente del suelo y Plano No. 22: Mapa de Uso Actual del Suelo, el cual es presentado con curvas de nivel cada 0.5m, a escala 1:750 y es firmado por los profesionales que lo elaboraron.

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

5.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

En el numeral 5.1 del estudio, se incluye el aparte correspondiente con el inventario detallado y caracterización geotécnica de los procesos de inestabilidad, en este aparte se realiza la fotointerpretación de imágenes aéreas para la zona de estudio, para lo cual se analizaron fotografías aéreas de los años 1956, 1977, 1980 y 1990. En este aparte se menciona *"En dicha revisión se determinó que no han existido antecedentes históricos de remoción en masa para la zona, ni evidencias de procesos de erosión hídrica".*

CUMPLE PARCIALMENTE

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

- Se solicita presentar en este aparte del estudio una caracterización de todos los procesos de inestabilidad identificados, mencionando de forma explícita el mecanismo de falla, forma de propagación, retrogresividad del proceso, área de influencia y su estado de actividad.
- Considerando que en todas las fotografías aéreas analizadas se registra un antiguo flujo de tierras de aproximadamente 250m de longitud en lo que parece ser la zona del estudio, se solicita que se mencione de forma explícita cómo afecta este movimiento la estabilidad de las obras del proyecto y de las edificaciones aledañas y dadas sus características cual sería el área afectada en caso de una reactivación.
- Teniendo en cuenta que este aparte del estudio es complementario al aparte de Geomorfología y que en el presente concepto se realizaron previamente algunas observaciones a dicho aparte, se tiene que el cumplimiento de este aparte está sujeto al cumplimiento de las observaciones planteadas en el aparte de Geomorfología

b. Formulación del Modelo

En el numeral 5.4 el Consultor presenta el aparte correspondiente a la Formulación del Modelo, en el cual hace referencia al Plano No. 2: Mapa Geológico y a los Planos No. 23 y 23.1: Modelo Geológico – Geotécnico para los análisis de estabilidad. Los parámetros de resistencia de los materiales considerados dentro de la formulación del modelo fueron obtenidos por medio de ensayos de corte directo y correlaciones con la prueba SPT cuyos reportes se incluyen en el Anexo A: Ensayos de Laboratorio.

El Consultor sintetiza el modelo geológico – geotécnico de la siguiente manera *"Según el modelo geotécnico escogido, existe un estrato superficial correspondiente a rellenos antrópicos, bajo los cuales se encuentran los suelos residuales arcillosos de la Formación Bogotá y a continuación la roca arcillosa o arcillolita de la Formación Bogotá. Hacia el oriente fuera del lote pero dentro del área de influencia se encuentra la Formación Cacho".*

Finalmente, en el estudio se menciona respecto a los mecanismos de falla que se analizaran *"Por las características de los depósitos antrópicos ya descritas y el espesor de los suelos sobre la roca, se sugiere un mecanismo de falla mas critico de tipo rotacional. Sin embargo se efectúan también los análisis para un*

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

mecanismo de falla traslacional tanto dentro de los materiales mencionados como en el contacto con la roca".

CUMPLE PARCIALMENTE

La formulación del modelo debe complementarse con los diferentes aspectos solicitados en la verificación de los términos de referencia de los anteriores capítulos y lo presentado a continuación:

- Se recomienda mencionar en el aparte de "Formulación del Modelo" de forma explícita el valor de la sobrecarga debido a la presencia de la edificación de 7 pisos de altura y a la presencia de vías. De igual forma, se recomienda tener en cuenta estos valores en los análisis de estabilidad ejecutados.
- En la página 88 del estudio se menciona: *"Los análisis de estabilidad se efectuaron sobre superficies de falla rotacional en los depósitos de los suelos arcillosos superficiales y en los suelos arcillosos con gravas y piedras de la Formación Marichuela".* Puesto que en el aparte de geología del estudio no se hizo referencia a la Formación Marichuela, se solicita realizar las correcciones o justificaciones a que haya lugar.
- En la página 47 del estudio se menciona que los depósitos de pie de ladera se presentan en las zonas donde la pendiente sobrepasa los 45º y que por efecto tectónico el macizo se encuentra muy fracturado; de igual forma, en la página 49 del estudio se indica que debido a la explotación minera que se realizó previamente en la zona se generaron escarpes pronunciados. Por lo anterior se solicita que se realicen análisis de caídas de rocas en aquellos sectores donde se presentan macizos fracturados y antiguos escarpes, o que se mencione de forma explícita por qué no se realizan los citados análisis.
- Teniendo en cuenta que de acuerdo con lo expresado por el Consultor en el último año se presentó una reactivación parcial de un antiguo deslizamiento, se recomienda realizar un análisis retrogresivo que valide o justifique los parámetros de resistencia de los materiales involucrados en dichos movimiento.
- En la página 53 del estudio se menciona *"El movimiento en masa ha tenido una fase de gran actividad principalmente a lo largo del último año, ocasionando desplazamientos de estructuras de cerramiento a las edificaciones localizadas en la parte baja del proceso, límite sur-occidental de lote, sector donde se han efectuado obras de contención mediante muros de gaviones y revegetalización.* Al respecto se solicita localizar el muro de gaviones sobre el cual se hace mención e incluir una sección de análisis que pase por dicho muro con el fin de verificar la condición de amenaza en dicha zona.
- Finalmente, dado que existe un sector donde se presentó un movimiento de remoción en masa, se recomienda incluir parámetros de resistencia residuales para los estratos involucrados en el citado movimiento.

c. Exploración Geotécnica

En el numeral 5.3.1 del estudio se incluye el aparte de "Programa Exploratorio de Campo" según el cual se efectuaron 11 perforaciones localizadas convenientemente y cubriendo el área del lote. De acuerdo con los reportes de perforación presentados al final del estudio la mayoría de las perforaciones alcanzaron el estrato rocoso y se llevaron como mínimo tres metros dentro de este estrato. Finalmente, en el Anexo A se incluyen los resultados de los ensayos de corte y de algunos ensayos de caracterización.

CUMPLE PARCIALMENTE

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

Teniendo en cuenta que con la información proporcionada en el oficio enviado por la Curaduría no fue posible establecer la localización exacta del proyecto, ni los CHIP de los predios a intervenir, no es posible determinar exactamente el área del proyecto por lo que es imposible determinar si se realizaron el mínimo de perforaciones solicitadas por la Resolución 227 de 2006.

5.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

El Capítulo 6 del informe se denomina "Análisis de Estabilidad - Evaluación de Amenaza", en este capítulo se realizan análisis de estabilidad para los siguientes escenarios, considerando condiciones normales y extremas de agua y sismo:

-Condición natural de la ladera o escenario actual
-Condición generada con cortes y taludes temporales sin obras de mitigación
- Condición generada con cortes y taludes temporales incluyendo obras de mitigación
-Condición generada por la construcción de edificaciones y las obras de mitigación propuestas

En este capítulo se resumen los factores de seguridad obtenidos para cada uno de los escenarios analizados, para las superficies de falla traslacional y rotacional y considerando las secciones de análisis A-A', B-B', C-C', D-D' y E-E'; de acuerdo con estos análisis de estabilidad se tiene una condición de amenaza alta, media y baja para el escenario actual y para el escenario con cambio de uso del terreno sin obras de mitigación.

Finalmente, se incluye el Plano No. 7: Zonificación de amenaza condición actual, el Plano No. 11: Zonificación de amenaza cortes temporales, en los cuales se presenta la zonificación de amenaza para cada una de los escenarios analizados para las condiciones extremas de agua y sismo, dichos planos son presentados a escala 1:750 con curvas de nivel cada 0.5m y son firmados por los responsables del estudio.

CUMPLE PARCIALMENTE

Considerando que los análisis de estabilidad y la evaluación de amenaza son función del modelo geológico – geotécnico, se tiene que el cumplimiento de este aparte está sujeto al cumplimiento de las observaciones dadas en el aparte del modelo geológico-geotécnico.

5.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

El Capítulo 7 del estudio corresponde con el aparte de Evaluación de Vulnerabilidad Física para lo cual se realizó la tipificación de viviendas y definición de índices de daño, utilizando la metodología propuesta por Leone (1996), se evaluó el índice de vulnerabilidad física (IVF), con la expresión empírica propuesta por Soler et al (1998), la 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.

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 acuerdo con el estudio, la evaluación de las condiciones de vulnerabilidad física se realizó para las edificaciones y vías existentes y proyectadas. Los análisis se efectuaron para la condición actual y para la condición con cambio de uso del terreno.

Producto de los análisis realizados se elaboraron mapas de vulnerabilidad física a escala 1:750 con curvas de nivel cada 0.5m, para la condición actual, para el escenario con cortes temporales y sin medidas de mitigación, para el escenario con cortes temporales y con medidas de mitigación, y para el escenario con proyecto y con medidas de mitigación.

En el numeral 7.3 se presentan las conclusiones del análisis de vulnerabilidad y se menciona que *"Se requiere elaborar un plan de medidas de mitigación de riesgos para garantizar el adecuado comportamiento de las edificaciones, construcciones y vías vecinas de manera apropiada durante su construcción a largo plazo"*. En este aparte se plantean medidas de mitigación como filtros, reconformación de los rellenos y muros de contención. Finalmente, se menciona *"[...] se requiere la construcción de las obras hidráulicas, las terrazas y el muro de contención en la parte baja antes de construir las edificaciones con el fin de garantizar que la amenaza es baja en todo momento del proyecto"*

CUMPLE PARCIALMENTE

Considerando que de acuerdo con lo planteado por el Consultor la evaluación de la vulnerabilidad es función de la evaluación de amenaza y teniendo en cuenta que en el presente concepto se han planteado observaciones que de ser acogidas podrían cambiar la evaluación de vulnerabilidad se tiene que el cumplimiento de este aparte del estudio está sujeto al cumplimiento del aparte de amenaza.

5.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

En el estudio se incluye el capítulo No. 8 Evaluación de Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa, en el que 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. En este aparte se indica que para establecer la calificación de riesgo se realizó un cruce cartográfico en el que se le asignó un mayor peso a la amenaza (60%) y un menor peso a la vulnerabilidad (40%), y se especifica que *"La anterior asignación de pesos es criterio propio de Alfonso Uribe S. y CIA S.A. quien se responsabiliza por su utilización en los análisis"*.

Finalmente, en el estudio se incluyen los siguientes planos, los cuales son presentados a escala 1:750 y son firmados por los responsables de su elaboración:

-Plano 9: "Zonificación de riesgo condición actual".
-Plano 13: "Zonificación de riesgo con cortes temporales y sin medidas de mitigación"
-Plano 17: "Zonificación de riesgo con cortes temporales y con medidas de mitigación"
-Plano 20: "Zonificación de riesgo con proyecto y medidas de mitigación"

CUMPLE PARCIALMENTE

Para la evaluación de Riesgo se deben cumplir los aspectos de Amenaza y Vulnerabilidad. 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. Adicionalmente, se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- Para el FOPAE no es claro por qué para el escenario actual se determina una condición de riesgo bajo para el predio de siete pisos construido sobre la Calle 55, si de acuerdo con la tabla presentada en la página 160 del estudio éste debería tener una condición de riesgo medio.
- Para el FOPAE no es claro por qué se asigna una condición de riesgo bajo y riesgo alto para el edificio de siete pisos localizado en el costado norte de la zona del proyecto, pues si se trata de único edificio se esperaría una única condición de riesgo.

5.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

En el estudio se incluye el Capítulo 9: Obras de Mitigación de riesgo en el cual se menciona. *"Con los análisis realizados en capítulos anteriores, es posible concluir que se requieren medidas de mitigación relacionadas con la adecuada captación y conducción de aguas para garantizar un nivel de agua a una profundidad mínima de 2.5m y de esta forma lograr que la amenaza sea baja durante la construcción de las obras y luego durante la vida útil del proyecto. Adicionalmente se requiere el retiro parcial de los rellenos existente en la zona baja y media del lote, mediante un terraceo adecuado y con la construcción de un muro de contención en la pata de la ladera en el lindero contra el proyecto Lipari al occidente".*

El Consultor incluye el Plano No. 14: Localización de obras y medidas de mitigación en el cual se presentan los detalles de dos muros de contención, de las cunetas, las cajas de inspección y los filtros. Por otra parte se incluye la Figura No. 4: Diagrama de Presión de Tierras para el Diseño Muros de Contención", el Anexo D: Documentos EAA-ESP y diseños hidráulicos, y el Anexo E: Diseño Estructural Muros de Contención en el cual se incluyen los detalles del citado muro.

Finalmente, en el estudio se incluye el numeral 9.4 Plan de mantenimiento, en el cual se indica que se debe realizar una revisión al sistema de filtros una vez cada 6 meses y se dan algunas recomendaciones para el mantenimiento de la empradización propuesta. En el numeral 9.4 Plan de monitoreo, se recomienda la instalación de piezómetros de acuerdo con lo planteado en el Plano No. 24 y en la Figura No. 3 que se adjunta el estudio.

CUMPLE PARCIALMENTE

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

- Respecto al Plano No. 14: Localización de obras y medidas de mitigación, el FOPAE tiene las siguientes observaciones:
    - Se sugiere utilizar para este plano una escala más detallada que permita tener una más clara visualización de la localización de las obras planteadas y del texto incluido en el plano.

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 el plano no aparece la localización de la empradización planteada por el Consultor.
- Aunque el Consultor presenta las coordenadas para la localización de las cunetas para el manejo del agua de escorrentía, se solicita se mencionen también las cotas de dichas cunetas. Lo anterior, de acuerdo con lo solicitado en el literal i del numeral 3.7 de la Resolución 227 de 2006.
- Aunque en el Plano se presentan detalles de dos muros de contención, no es clara la localización de dichos muros en planta, así como no es clara la localización de las cunetas y de los filtros propuestos en el estudio.

- Respecto a la Figura No. 4: Diagrama de Presión de Tierras para el Diseño de Muros de Contención el FOPAE tiene las siguientes observaciones:
  - En este diagrama no se presenta una relación entre el material a contener y el coeficiente de presión de tierras. Se solicita mencionar de forma explícita el material a contener así como su peso unitario y su coeficiente de presión de tierras.
  - En el estudio no se presenta un análisis de capacidad portante para la cimentación de los muros.
  - Para los muros de contención se solicita verificar los factores de seguridad por deslizamiento, volcamiento y capacidad portante para condiciones estáticas y dinámicas.

- Para que el Consultor valide este ítem se requiere dar cumplimiento a la Evaluación de Amenaza y Vulnerabilidad.

5.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El Consultor incluye en el numeral 6.3 el "Análisis de estabilidad con cambio de uso del terreno y obras de mitigación", de acuerdo con los análisis realizados por el Consultor una vez construidas las obras de mitigación se presenta una condición de amenaza baja por movimientos de remoción en masa.

CUMPLE PARCIALMENTE

Para que el Consultor valide este ítem se requiere dar cumplimiento a la Evaluación de Amenaza y Vulnerabilidad.

5.8 PROFESIONALES

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

CUMPLE

5.9 CONTENIDO DEL INFORME

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; no obstante, el Consultor deberá presentar una nueva versión del estudio con los ajustes, aclaraciones o modificaciones solicitadas a lo largo del presente concepto.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio el siguiente aspecto:

- Con el fin de verificar la localización exacta del predio donde se desarrollará el proyecto se solicita mencionar de forma explícita el Código Homologado de Identificación Predial – CHIP de cada uno de lotes del proyecto.

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, el FOPAE 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 – 6139 (Fecha Mayo / 2011)

La segunda revisión del *"Estudio de Amenaza y Riesgo por Procesos de Remoción en Masa Proyecto Bosque Vista Real Transversal 1 Este No. 54 A – 04 Versión 1"*, de fecha Noviembre de 2010 elaborado por la firma Alfonso Uribe y Cia. S. A., para el proyecto ubicado en la en la Transversal 1 Este # 54 A – 04, de la Localidad de Chapinero, fue realizada por el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE y se emitió el Concepto Técnico No. CT-6139.

El Concepto Técnico No. CT-6139, 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.

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

6.1. 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.

El consultor ratifica que no se encuentran afloramientos en los alrededores de la zona del proyecto, tales que permitan la caracterización cinemática del macizo rocoso. Adicionalmente manifiesta que en la zona no se observaron procesos de inestabilidad por caída de rocas y menos aún con la presencia de la Formación Cacho.

En la nueva versión del estudio el consultor también aclara que en la geología regional del área se presentan pliegues y fallas, pero que por la escala de trabajo, en la geología local los trazos de las principales estructuras no son cartografiables y que dada la amplitud de la zona de estudio y sus características geológico estructurales, resulta improcedente diferenciar bloques estructurales.

En lo que respecta a la definición de los espesores en la unidad denominada "Depósitos Coluviales", el consultor aclara que esos depósitos se encuentran fuera del área del lote del proyecto, en un sector al que no pudieron ingresar para efectuar perforaciones debido a las limitantes de permiso de ingreso. Señala el consultor que al no tener datos de campo por medio de perforaciones, decidió asumir el máximo espesor posible que podrían tener esos depósitos y asegura también que fueron graficados en los perfiles geológicos para el análisis.

Finalmente el consultor aclara que en aunque en la parte baja del predio existe un talud recubierto en piedra, el mismo no corresponde a un muro de contención en gaviones, razón por la que decidió modelarlo como un talud conformado por los mismos rellenos de origen antrópico, sin tener en cuenta el revestimiento en piedra, ya que no funciona como contención. Señala el consultor que en la zona donde se localiza ese recubrimiento, el estudio propone la construcción de un muro de contención en concreto reforzado contra la Urbanización Lípari, el cual formará parte de las obras de mitigación de la amenaza generada por el movimiento superficial del relleno.

Finalmente, en el estudio se incluye el Plano No. 2: Mapa Geológico, el Plano No. 4: Cortes Geológicos y el Plano No. 4.1: Cortes Geológicos, los cuales son presentados con curvas de nivel cada 0.5m, a escala 1:750 y son firmados por los profesionales que lo elaboraron, es decir, el ingeniero Alfonso Uribe Sardiña y el ingeniero geólogo José Manuel Naranjo.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio el siguiente aspecto:

- Una vez revisados los planos de los perfiles geológicos, no se encontró donde están graficados los espesores de la unidad "Depósitos Coluviales", tal como lo señala el consultor, razón por la que es necesario que en el informe se haga claridad a este respecto.

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 localiza el antiguo deslizamiento de forma más detallada en los Mapas de Procesos y Geomorfológico. También aclara que en esta versión del estudio corrige la página 49 de la versión anterior, ya que en la zona no se encontraron escarpes y fue un error de digitación haber hecho mención a estos.

También señala el consultor que en esta versión se da claridad con respecto a los procesos de remoción en masa identificados en la zona y que se hace la corrección de la orientación de las fotografías aéreas, aunque hace énfasis en las limitaciones que tienen las fotografías aéreas en función de su escala y calidad, lo que le impide llegar al detalle de determinar tipos y profundidad de mecanismos de falla.

CUMPLE

c. Hidrogeología

En esta versión del estudio el consultor adiciona el análisis de red de flujo para un periodo de recurrencia de 50 años, advirtiendo que de todos modos la línea piezométrica es inferior a lo considerado como condición más crítica en los análisis de estabilidad. El consultor ratifica los valores de niveles de agua escogidos para los análisis, afirmando que los valores medidos en campo mediante las perforaciones tienen niveles mucho más bajos que los escogidos y por lo tanto se sigue considerando los análisis efectuados de la forma más conservadora posible y bajo las condiciones más extremas posibles.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio el siguiente aspecto:

- El FOPAE reitera al consultor la necesidad de ser consistente entre los niveles freáticos medidos en campo, aquellos que resulten de las modelaciones en red de flujo y los que finalmente son adoptados en los análisis. Es importante resaltar que no es claro el argumento por medio del cual el consultor adopta el nivel freático dos metros por debajo de la superficie, cuando es claro que en las perforaciones 6 y 10 se encontró nivel freático entre 0.4 y 0.5 metros de profundidad.
- Por lo anterior se solicita al consultor dar claridad con respecto a los niveles freáticos, siendo de especial interés que no se desconozcan los niveles identificados en campo, ya que al ser más superficiales que los adoptados en los análisis de etsabilidad, representan una condición más crítica que aquella que se está modelando.

d. Drenaje Superficial

El consultor anexa la certificación expedida por la EAAB sobre la no existencia de rondas hidráulicas en el área del proyecto.

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

e. Sismología

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

El FOPAE 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 523 de 2010.

f. Uso del Suelo

CUMPLE DESDE LA REVISION ANTERIOR

6.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

En los numerales 4.5.3 y 4.5.4 de la Versión 1 del estudio, el consultor amplía la descripción del proceso de inestabilidad observado en el predio, advirtiendo que aunque se trata de un proceso de falla activo, no se evidencia un plano de falla profundo que pueda involucrar los niveles de roca.

CUMPLE PARCIALMENTE

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

- El FOPAE reitera la necesidad de establecer de forma explícita cómo afecta la estabilidad de las obras del proyecto y de las edificaciones aledañas, el antiguo flujo de tierras identificado en la fotointerpretación, estableciendo si hay alguna posibilidad de afectación ante una posible reactivación.

b. Formulación del Modelo

El consultor señala que en los análisis de estabilidad para esta nueva versión del estudio, se incluyó el valor de la sobrecarga producida por las edificaciones existentes vecinas y las vías aledañas, adoptando una sobrecarga de 7 Ton/m^2 para los edificios de siete pisos y una sobrecarga de 1 Ton/m^2 para las vías. Adicionalmente el consultor elimina la referencia a la Formación Marichuela, ya que dicha unidad geológica no aflora en esta zona.

Con respecto a los análisis de caídas de bloques de roca, el consultor ratifica que no existen procesos de caídas de bloques en la zona del proyecto y por ende no procede con la realización de dichos análisis.

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

El consultor también manifiesta que el material involucrado en el proceso de remoción en masa activo, es justamente el relleno de origen antrópico y que sus parámetros de resistencia fueron tomados de las correlaciones con el ensayo SPT, ya que son incluso menores de aquellos obtenidos en los ensayos de corte directo, incluso para la resistencia residual del material.

CUMPLE PARCIALMENTE

La formulación del modelo debe complementarse con los diferentes aspectos solicitados en la verificación de los términos de referencia de los anteriores capítulos y lo presentado a continuación:

- En los planos No. 23 y 23.1, donde se presenta el Modelo Geológico – Geotécnico, se presentan valores de parámetros de resistencia diferentes a los que se hace referencia en el informe, específicamente para el relleno de origen antrópico, razón por la que se solicita llevar a cabo las correcciones o justificaciones que sean del caso.

c. Exploración Geotécnica

El consultor aclara que los CHIP de los predios a intervenir son AAA0137LBSY, AAA0000AOEA y AAA0092ETSK. Adicionalmente manifiesta que la definición de la exploración del subsuelo se hizo con base en el plano original de topografía del proyecto.

CUMPLE

6.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

El consultor ratifica los análisis de estabilidad efectuados desde la Versión 0 del estudio.

CUMPLE PARCIALMENTE

El FOPAE ratifica que los análisis de estabilidad y la evaluación de amenaza son función del modelo geológico – geotécnico, por lo tanto se tiene que el cumplimiento de este aparte está sujeto al cumplimiento de las observaciones dadas en el aparte del modelo geológico-geotécnico.

6.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

El consultor ratifica los análisis de vulnerabilidad efectuados.

CUMPLE PARCIALMENTE

Considerando que de acuerdo con lo planteado por el Consultor la evaluación de la vulnerabilidad es función de la evaluación de amenaza y teniendo en cuenta que en el presente concepto se han planteado observaciones que de ser acogidas podrían cambiar la evaluación de vulnerabilidad se tiene que el cumplimiento de este aparte del estudio está sujeto al cumplimiento del aparte de amenaza.

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

6.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

El consultor señala que se corrigen los planos de riesgo para el edificio vecino de siete pisos.

CUMPLE PARCIALMENTE

Para la evaluación de Riesgo se deben cumplir los aspectos de Amenaza y Vulnerabilidad. 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.

Adicionalmente, se solicita al consultor dar claridad con respecto a lo manifestado en la página 54 del estudio, correspondiente al numeral 4.5.4. Análisis de los Antecedentes de Remoción en Masa en la Zona, donde plantea lo siguiente para la zona afectada por el proceso de remoción en masa activo:

> *"De otra parte y de acuerdo con los diseños arquitectónicos, se tiene contemplada la ejecución de una torre de apartamentos, la cual estará ubicada en la parte de esta área; para ello se deberán realizar los respectivos análisis de estabilidad que ratifiquen o descarten las conclusiones aquí planteadas y que en definitiva determinen las obras para el control efectivo del proceso de inestabilidad..."*

Se solicita al consultor dar claridad con respecto a la interpretación que se debe hacer de esta afirmación, indicando si se trata de una edificación adicional a las consideradas en el proyecto, así como que establezca cuales son los análisis de estabilidad que se deben hacer para ratificar o descartar las conclusiones del estudio y llevarlos a cabo para que la evaluación de amenaza, la de vulnerabilidad y la de riesgo sean ajustadas a la realidad.

6.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

El consultor presenta el plano de obras de mitigación en una escala más detallada y aclara que la empradización es una recomendación del estudio de suelos y no una obra de mitigación de riesgo, aunque señala que se efectuará en los taludes permanentes que quedarán luego de realizar las obras.

El consultor incluye las cotas de las cunetas, así como la localización en planta de cunetas, filtros y muros de contención, en el plano No. 14.1 Localización de Obras y Medidas de Mitigación.

Adicionalmente el consultor lleva a cabo el ajuste del diagrama de presión de tierras indicando material, peso unitario y coeficiente activo de presión de tierras. Señala también que en el Anexo B se presentan las memorias de cálculo d ela capacidad de soporte para la zarpa del muro de contención, mientras que en el Anexo E presenta la verificación de los factores de seguridad por deslizamiento, volcamiento y capacidad portante del muro para las condiciones estáticas y dinámicas.

CUMPLE PARCIALMENTE

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

Para que el Consultor valide este ítem se requiere atender las observaciones a la Evaluación de Amenaza y de Vulnerabilidad.

6.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El consultor ratifica las conclusiones de este numeral del estudio.

CUMPLE PARCIALMENTE

Para que el Consultor valide este ítem se requiere dar cumplimiento a la Evaluación de Amenaza y Vulnerabilidad.

6.8 PROFESIONALES

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

6.9 CONTENIDO DEL INFORME

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; no obstante, el Consultor deberá presentar una nueva versión del informe con los ajustes, aclaraciones o modificaciones solicitadas a lo largo del presente concepto.

El FOPAE recomienda que la presentación del informe del estudio se ajuste al orden estipulado en el numeral 5 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006, dividiendo adecuadamente la información por capítulos.

CUMPLE PARCIALMENTE

6.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

Los planos de las distintas temáticas se encuentran firmados por los responsables del proyecto. Adicionalmente se presentan dos cartas de responsabilidad dirigidas por los responsables del estudio, el FOPAE entiende que el profesional que realizó la evaluación y cuantificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo es el ingeniero Alfonso Uribe Sardiña.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se requiere que en la nueva versión del estudio todos los planos se presenten firmados por los profesionales responsables de su elaboración y por el Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña, que entiende el FOPAE es el director del estudio.

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

7. TERCERA REVISIÓN DEL ESTUDIO - Concepto Técnico No. CT – 6233 (Fecha Junio / 2011)

7.1. 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.

Con respecto a los espesores en la unidad denominada "Depósitos Coluviales", el consultor aclara que al no tener datos de campo por medio de perforaciones, decidió asumir el máximo espesor posible que podrían tener esos depósitos y asegura también que fueron graficados en el plano geológico, pero no en los perfiles geológicos debido a que ninguna sección de análisis pasa por dichos depósitos.

En el estudio se incluye el Plano No. 2: Mapa Geológico, el Plano No. 4: Cortes Geológicos y el Plano No. 4.1: Cortes Geológicos, presentados con curvas de nivel cada 0.5m, a escala 1:750 y firmados por los profesionales que lo elaboraron, el ingeniero Alfonso Uribe Sardiña y el ingeniero geólogo José Manuel Naranjo.

CUMPLE

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

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

c. Hidrogeología

En esta versión del estudio el consultor no presenta el análisis de red de flujo y establece un nivel freático a 0.4 metros de profundidad, haciéndolo consistente con el más alto nivel freático reportado en la exploración del subsuelo. Con base en lo anterior, el consultor modifica los valores de niveles de agua escogidos para los análisis de estabilidad en condición actual, adoptando nivel freático a 0.4 metros de profundidad.

CUMPLE

d. Drenaje Superficial

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

e. Sismología

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

f. Uso del Suelo

CUMPLE DESDE LA REVISION ANTERIOR

7.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

Con respecto al antiguo flujo de tierras identificado en la fotointerpretación, el consultor aclara que al referirse a una reactivación parcial, la misma es consecuencia de un inadecuado manejo de aguas, las cuales drenan directamente a la zona afectada, igualmente las observaciones detalladas permiten inferir un plano de falla poco profundo, toda vez que la afectación en el perímetro de la urbanización Lipari (ubicada en la base del proceso – límite occidental del predio), ha sido de estructuras de cerramiento e invasión superficial por desplazamiento de la masa inestable; a este respecto el consultor señala que el proceso de inestabilidad involucra los niveles superficiales de suelos y rellenos en contacto con rocas blandas.

CUMPLE

El FOPAE aclara que la identificación y caracterización de procesos de remoción en masa en el área de estudio, es responsabilidad absoluta del consultor que firma como responsable del estudio.

b. Formulación del Modelo

El consultor corrige los parámetros de resistencia del relleno que se señalaban en los planos No. 23 y 23.1, donde se presenta el Modelo Geológico – Geotécnico, haciéndolos consistentes con aquellos adoptados en los análisis de estabilidad.

CUMPLE

c. Exploración Geotécnica

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

7.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

El consultor ratifica los análisis de estabilidad efectuados desde la Versión 0 del estudio, aunque aclara que modificó los que corresponden al escenario actual en la condición normal.

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

7.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

El consultor ratifica los análisis de vulnerabilidad efectuados.

CUMPLE

7.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

El consultor señala que se corrige la página 54 del estudio, suprimiendo el párrafo que generaba confusión con respecto a la necesidad de llevar a cabo análisis de estabilidad adicionales a los ya ejecutados.

CUMPLE PARCIALMENTE

7.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

El consultor ratifica las medidas de reducción de riesgos planteadas desde la Versión 1 del estudio.

CUMPLE

7.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El consultor ratifica las conclusiones de este numeral planteadas desde la Versión 1 del estudio.

CUMPLE

7.8 PROFESIONALES

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

7.9 CONTENIDO DEL INFORME

CUMPLE

7.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

Todos los planos se presentan firmados por los profesionales que se relacionan en los mismos y que fueron responsables de su elaboración, de acuerdo con que se estipula en el numeral 4 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006.

También se incluye una carta de responsabilidad firmada por el encargado de la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo que entiende el FOPAE es el Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña.

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

8. CONCLUSIONES

El Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE, 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 en Masa Proyecto Bosque Vista Real Transversal 1 Este No. 54 A – 04 (Versión 2)"*, de fecha Mayo 26 de 2011 elaborado por la firma Alfonso Uribe y Cia. S. A. y que se proyecta construir en el predio de la Transversal 1 Este No. 54 A – 04 de la Localidad de Chapinero, **CUMPLE** con la totalidad de los términos de referencia establecidos por la DPAE, ahora Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE, 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.

9. 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.

Con el fin de asegurar el cumplimiento de las licencias urbanísticas y de las normas contenidas en el Plan de Ordenamiento Territorial se recomienda a la Alcaldía Local de Chapinero dentro de su competencia como encargada del control urbano, ejercer la vigilancia y control durante la ejecución de las obras, incluidas las medidas de mitigación.

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.

10. ADVERTENCIA

En el entendido que no se ha expedido permiso alguno para la ejecución del proyecto referenciado en el estudio verificado mediante el presente concepto, se aclara que este pronunciamiento se emite, sin perjuicio de lo dispuesto en los artículos 31 y 73 del decreto nacional 1469 de 2010, en relación con que los curadores urbanos son la autoridad encargada de estudiar, tramitar y expedir las licencias y que son particulares que

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

ejercen funciones públicas, que deben verificar el cumplimiento del proyecto con las normas urbanísticas y de edificación vigentes. En consecuencia, el concepto técnico CT-6233 se limita al cumplimiento de lo establecido en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004 (Compilación del Plan de Ordenamiento Territorial – POT); los demás condicionamientos se deberán verificar por parte del Curador Urbano ante el cual se esté realizando el trámite de la licencia urbanística respectiva.

Se aclara, que no es del alcance de esta revisión la comprobación y validación de los parámetros, los análisis de estabilidad, el empleo de software, los resultados de los análisis y los diseños geotécnicos 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 la Resolución 227 de 2006.

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:
FREDY ALONSO DÍAZ DURÁN Ingeniero Civil - Magíster en Ingeniería Geotecnia M. P. 25202 109324 CND	**FERNANDO ANDRÉS OSPINA LEMA** Profesional Especializado Grupo de Conceptos Técnicos
Avaló:	
LINDON LOSADA PALACIOS Profesional Especializado Investigación y Desarrollo	

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