CONCEPTO TECNICO No. CT- 5011

Revisión de Estudio Particular de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa Artículo 141 - Decreto 190 de 2004

1. INFORMACIÓN GENERAL

FASE DEL ESTUDIO:	II (DOS)
ENTIDAD SOLICITANTE:	CURADURÍA URBANA No. 1
LOCALIDAD:	11. SUBA
UPZ:	28. EL RINCÓN
PROYECTO:	TERRAZAS DE SOTILEZA* - PANORAMA**
BARRIO:	GUILLERMO NUÑEZ
DIRECCIÓN:	CARRERA 84C # 128 – 38*, CARRERAS 79 Y 83 CON CALLE 120**
ÁREA (Ha):	0.68
FECHA DE EMISIÓN:	11 de julio de 2007
TIPO DE RIESGO:	REMOCIÓN EN MASA
EJECUTOR DEL ESTUDIO:	ALFONSO URIBE Y CIA. S.A. Estudios de Suelos

*Según Oficio Radicado por el Solicitante
** Según Informe del Estudio revisado

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 realizará la verificación y emitirá concepto sobre el cumplimiento de los términos de referencia establecidos para la ejecución de dichos estudios.

La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - DPAE - adelantó la primera y segunda revisión del estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa FASE II, presentado por la Firma Alfonso Uribe S. y Cía S.A. Estudios de Suelos, TERRAZAS DE SOTILEZA* - PANORAMA** ubicado en la Localidad de SUBA, para lo cual emitió los conceptos técnicos CT-4803 y CT-4870 de 2007, por medio de los cuales se concluyó que el estudio NO CUMPLE con los términos de referencia establecidos en la normatividad vigente.

El presente concepto técnico corresponde a la **TERCERA** revisión realizada por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias al estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa **FASE II** del Proyecto TERRAZAS DE SOTILEZA* - PANORAMA** ubicado en 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

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

de julio 13 de 2006, por estar localizado en zona de amenaza media según el Plano normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del Plan de Ordenamiento Territorial, POT.

2. GENERALIDADES DEL PROYECTO TERRAZAS DE SOTILEZA

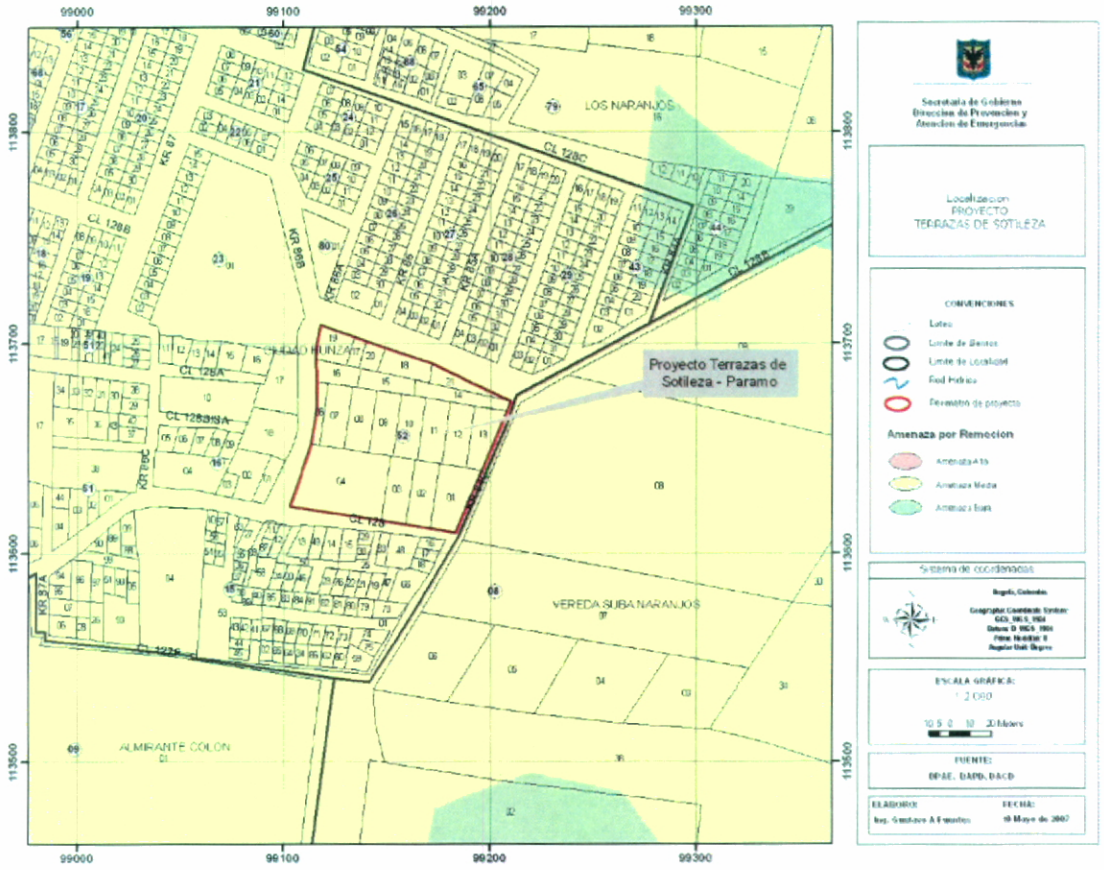


Figura 1. Localización General del Proyecto – Terrazas de Sotileza de la Localidad de Suba en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en masa del Decreto 190 de 2004.

De acuerdo con la información suministrada en el oficio radicado por la Curaduría Urbana No. 1, el Proyecto "Terrazas de Sotileza" se encuentra ubicado en la KR 84C # 128 – 38 (según estudio se ubica en las Carreras 79 y 83 con Calle 120) en la Localidad de Suba, al occidente de los cerros de Suba en el Distrito Capital; según el Plano No. 1 del estudio, el proyecto se enmarca entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

Norte:	113615	a	113690	Aprox.
Este:	99100	a	99210	Aprox.

De acuerdo con lo reportado por el consultor en el estudio, el proyecto arquitectónico contempla la construcción de casas que se desarrollan en niveles adaptándose a la topografía del terreno y que contarán con tres pisos de altura: El consultor asegura que en el terreno no se harán cortes con alturas mayores a tres (3) metros, ni será necesario levantar el nivel de primer piso en alturas superiores a 0.5 m.

3. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO – CT 4803

La primera revisión del informe del estudio de riesgo por remoción en masa para el Proyecto "TORRES DE SOTILEZA", Localidad de Suba, fue realizada por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - DPAE, en atención a la solicitud hecha con numero de radicación 2007ER3743, del 2 de abril de 2007, ante lo cual se expidió el Concepto Técnico CT – 4803 de 2007.

El concepto técnico No. CT- 4803, relacionado con el estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa se transcribe a continuación, con referencia a los requerimientos pertinentes de la resolución.

3.1. ESTUDIOS BÁSICOS

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

En el estudio se adjunta la copia de un plano geológico (Plano No. 2) en el cual no es posible distinguir en el rótulo, la escala ni el detalle de la base cartográfica utilizada para la elaboración del mismo.

Litológicamente las descripciones del texto del informe no son consistentes con las unidades cartografiadas, toda vez que se cartografía la unidad TQsr + Qda cuya descripción no es legible en el plano y de la cual no se hace ninguna referencia en el texto.

CUMPLE PARCIALMENTE

La nueva versión el estudio se debe ajustar de acuerdo con las observaciones anteriores. Se debe aclarar en el texto y en la cartografía del informe, la unidad denominada TQsr + Qda.

Se sugiere enviar un informe impreso con planos legibles y con las firmas originales de los responsables del estudio, conforme a lo establecido en la Resolución 227 de 2006.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

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

En el estudio se adjunta la copia de un plano geomorfológico (Plano No. 3) en el cual no es posible distinguir la leyenda, ni el rótulo, por lo que no es posible verificar la escala ni el detalle de la base cartográfica utilizada para la elaboración del mismo.

En el mencionado Plano geomorfológico, no se cartografían procesos morfodinámicos, toda vez que el Consultor argumenta en la página 29 del informe que de acuerdo con el análisis multitemporal de fotografías aéreas y en las visitas de campo, no se observaron rasgos que definan la posibilidad de movimientos en masa que puedan afectar la zona del proyecto.

En cuanto a procesos erosivos, el Consultor en la página 30 de su informe, es explicito en concluir sobre la no existencia de procesos de erosión hídrica concentrada, debido al cubrimiento total con cobertura vegetal.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se sugiere enviar un informe impreso con planos legibles y con las firmas originales de los responsables del estudio, conforme a lo establecido en la Resolución 227 de 2006.

La DPAE aclara que es responsabilidad del Consultor las consecuencias que se deriven por la posible omisión de procesos de inestabilidad presentes o potenciales en los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

c. Hidrogeología

En el numeral 4.6 del Informe, se presenta un aparte con las consideraciones y aspectos hidrogeológicos y de las condiciones climáticas generales de la zona donde se localiza el proyecto, concluyendo en el numeral 4.6.2 que existe un régimen de aguas subsuperficiales que se infiltran en la ladera y que afectan los rellenos y depósitos arcillosos superficiales. Con base en lo anterior el Consultor determina: *"se decidió efectuar los análisis de estabilidad en las condiciones más criticas escogiendo como un nivel de agua superficial como el nivel máximo en la condición actual"*; igualmente, para la condición con proyecto se expresa lo siguiente: *"se harán filtros a diferentes niveles de las terrazas con los cuales se descenderá el nivel de agua a una profundidad de 4m bajo la superficie actual"*.

CUMPLE

La DPAE aclara que las hipótesis sobre el régimen de lluvia en la zona del proyecto, la ubicación de las tablas de agua, así como las metodologías de análisis y cálculos hidrológicos son responsabilidad del Consultor.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

d. Drenaje Superficial

En el numeral 4.6.3 se presenta una descripción somera y poco detallada de las condiciones del drenaje superficial en la zona del proyecto, estableciendo que internamente en la urbanización las aguas de cubierta de las casas serán recogidas mediante canales y bajantes y llevadas al sistema de desagüe y que a lo largo de las vías peatonales se construirán canales en concreto que recogerán las aguas de escorrentía; finalmente, afirma que las aguas superficiales serán recogidas por filtros que las llevarán al sistema de alcantarillado; no obstante, dentro de esta evaluación, no se presenta ninguna especificación técnica ni cálculos que muestren cual será la eficiencia de las mismas. En ninguna parte del informe, se hace referencia a la existencia de cuerpos de agua (quebradas o cañadas que puedan incidir en la estabilidad del terreno)

CUMPLE PARCIALMENTE

Como complemento a la evaluación del drenaje superficial, se deben presentar los cálculos, especificaciones técnicas y localización de las obras de control propuestas para el manejo de las aguas.

e. Sismología

En el numeral 4.8 se incluye un acápite de sismología con la clasificación del sitio de acuerdo con el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá, presentando el valor de aceleración a emplear en los análisis de amenaza y ubicando el proyecto urbanístico en la Zona 1 (Cerros).

CUMPLE

Al respecto, la DPAE aclara que para el diseño estructural de las edificaciones, se debe cumplir estrictamente con lo establecido en el Decreto 193 de 2006.

f. Uso del Suelo

En el numeral 4.9 del estudio, el consultor presenta una descripción somera y poco detallada de la cobertura actual del predio donde resalta que el cubrimiento vegetal del área es de pastos kikuyo con zonas de arbustos y matorrales; no obstante, no hace **una descripción del uso** al que ha sido sometido el predio; llama la atención que en la página 38 afirma que los escarpes notados corresponden a explotación de materiales (arcillas), apreciación que ha juicio de la DPAE debe ser ampliada, pues no queda claro si en el predio se han llevado a cabo procesos de minería o canteras.

En el estudio se adjunta la copia de un plano de usos del suelo (Plano No. 11) en el cual no es posible distinguir la leyenda, ni el rótulo, por lo que no es posible verificar la escala ni el detalle de la base cartográfica utilizada para la elaboración del mismo; llama la atención que al parecer en este plano se describe la cobertura, pero no el uso del suelo que se ha dado en el predio, por lo cual se recomienda que dicho plano sea complementado en concordancia con la observación hecha en el párrafo anterior.

NO CUMPLE

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

La nueva versión el estudio se debe ajustar de acuerdo con las observaciones anteriores.

3.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

En el numeral 5.1 se presenta un acápite que hace referencia a un análisis, que de acuerdo con lo expresado por el Consultor se centró en definir si se habían dado procesos erosivos o de remoción en masa en el pasado y en el cual concluye que en el terreno no han existido este tipo de procesos; no obstante, el consultor reconoce que el predio ha sufrido cambios morfológicos por la colocación de rellenos y la realización de cortes.

CUMPLE

Se reitera la responsabilidad del Consultor por las consecuencias que se deriven ante la posible omisión de procesos de inestabilidad en los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

b. Formulación del Modelo

De acuerdo con lo descrito en el numeral 5.2 del estudio, para representar el modelo geológico – geotécnico de la zona de estudio se utilizó una sección de análisis representativa, que se muestra en la figura 2, anexa al informe del estudio y en la cual se identifican cuatro tipos de material cuyas propiedades mecánicas fueron determinadas de acuerdo con los resultados de exploración del subsuelo (ensayos de penetración estándar) y un ensayo de corte directo realizado en laboratorio.

Los análisis de estabilidad fueron realizados a partir de mecanismos de falla rotacionales, que no involucran la roca arcillosa que se encuentra a una profundidad superior a 10m bajo los niveles de excavación; al respecto la DPAE considera que lo anterior no es suficiente argumento para descartar otros mecanismos de falla; sin embargo, se reitera la responsabilidad del Consultor en la determinación y justificación de los potenciales mecanismos que inducirían procesos de inestabilidad en el sector.

No obstante, el valor de los trabajos reseñados, la DPAE considera que en términos de la estructuración de un modelo geológico-geotécnico y en concordancia con lo establecido en la Resolución 227 de 2006, el ejercicio no es completo por las siguientes razones:

a. Si bien el Consultor es responsable por la pertinencia, validez y confiabilidad de los parámetros de resistencia de los materiales, en ninguna parte del informe se hace alusión especifica, ni se soporta en los anexos, cuáles son las correlaciones o criterios utilizados que justifiquen la asignación de los parámetros de resistencia a los estratos conformados por los rellenos, los depósitos arcillosos correspondientes a las cenizas volcánicas y así como la adopción de los parámetros de resistencia para la roca arcillosa de la Formación Guaduas.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

b. No se formulan explícitamente, hipótesis con base en los rasgos identificados sobre los procesos de inestabilidad más probables y cuáles podrían ser los factores determinantes en el eventual desencadenamiento de los mismos, a partir de los cuales se establecerían las propiedades geotécnicas de los materiales de mayor relevancia para su modelación analítica, así como la pertinencia de los mecanismos de falla identificados.

c. No es claro cómo involucra en los análisis los materiales de relleno denominados en la Figura 2 como Qda1.

CUMPLE PARCIALMENTE

De acuerdo con las observaciones anteriores, se debe soportar adecuadamente por parte del Consultor, la asignación de los parámetros de resistencia a los cuatro estratos identificados. Igualmente se debe justificar adecuadamente la pertinencia de los mecanismos de falla utilizados.

c. Exploración Geotécnica

En el numeral 5.3 del estudio, se presenta un numeral que hace referencia a la exploración geotécnica en el que se menciona que se efectuaron catorce (14) perforaciones con profundidades entre 4.0 y 14 metros; la ubicación de tales perforaciones se muestra en el Plano No. 4; no obstante, aunque en la Figura No. 3 se presentan los perfiles estratigráficos en ninguna parte del informe se anexan los registros de las perforaciones.

Se realizó un (1) ensayo de corte directo y ensayos de caracterización, cuyos resultados se presentan en el Anexo A.

El Consultor no presenta explícitamente la justificación técnica y los alcances del programa exploratorio de campo y laboratorio ni explica cómo tuvo en cuenta los aspectos que debe tener la exploración del subsuelo de acuerdo con los literales i, ii, iii y iv del numeral 3.3.3. del artículo segundo de la resolución 227.

CUMPLE PARCIALMENTE

La nueva versión el estudio se debe ajustar de acuerdo con las observaciones anteriores.

3.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

En el Anexo B del informe, se presentan cuatro (4) análisis de estabilidad determinísticos, utilizando métodos de equilibrio límite para condiciones críticas de lluvia y sismo y tomando como sección de análisis representativa el corte A – A'.

La zonificación de amenaza para la condición actual se presenta en el Plano No. 5 cuya copia se adjunta al estudio y que de acuerdo con el rótulo del mismo se encuentra a escala 1:500 y con curvas de nivel

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

cada 1.00 metro. De acuerdo con los resultados mostrados en las páginas 48 y 49 del informe, el Consultor califica la zona del proyecto para el escenario actual en amenaza media.

De acuerdo con lo presentado en la página 50, para el escenario con la implantación del proyecto, las condiciones de amenaza se modifican y se califica el predio con amenaza baja, dado que bajo esta condición el consultor supone un abatimiento de la tabla de agua de 4.0m. La zonificación de este escenario es presentada en el Plano No. 7 cuya copia se anexa al estudio, pero en la que no es legible el rótulo del Plano ni la leyenda del mismo.

No obstante, el valor de los trabajos realizados, se recomienda aclarar el proceso metodológico para la evaluación de amenaza, ya que de acuerdo con lo descrito en el numeral 2.4, se tiene en cuenta la probabilidad de ocurrencia de los factores detonantes en dicha evaluación, lo que supondría un análisis probabilístico, sin embargo, en ninguna parte del texto se hace mención a este tipo de análisis, ni cómo se tiene en cuenta en la evaluación de amenaza que finalmente se presenta.

CUMPLE PARCIALMENTE

Este aspecto debe ser complementado, en concordancia con lo establecido en las observaciones anteriores. Adicionalmente la complementación el modelo geológico - geotécnico puede modificar los resultados de amenaza.

Se sugiere enviar un informe impreso con planos legibles y con las firmas originales de los responsables del estudio, conforme a lo establecido en la Resolución 227 de 2006.

3.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

El capitulo 7 del Informe revisado, presenta un análisis semi-cuantitativo de las condiciones de exposición y aparente capacidad que tendrían las edificaciones del proyecto a eventos de remoción en masa con base en la metodología de Leone (1996); no obstante, no es claro cómo se asignan las solicitaciones para cada una de las estructuras, calificando con vulnerabilidad baja tales edificaciones; por otra parte el Consultor presenta un análisis cualitativo de la vulnerabilidad que tienen las vías aledañas al proyecto, sin embargo, no expone claramente los criterios con los que concluye finalmente que la vulnerabilidad de estas vías es media y las implicaciones que tendría dicha condición. Igualmente adjunta la copia de un Plano denominado vulnerabilidad (Plano No. 10) pero en el que no se aclara bajo qué escenario se está evaluando y en el que no es legible la zonificación del mismo.

CUMPLE PARCIALMENTE

Este aspecto debe ser complementado o aclarado, en concordancia con lo establecido en las observaciones anteriores. Adicionalmente, la complementación del modelo geológico - geotécnico puede modificar los resultados de amenaza y por ende cambiar los resultados de vulnerabilidad.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

3.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

Con base en los resultados de amenaza y vulnerabilidad (que sin embargo deberán ser validados por el Consultor), el informe en su capitulo 8 considera de manera cualitativa que el riesgo en las condiciones actuales es medio; sin embargo asegura que con las obras de mitigación el riesgo será bajo, por lo que concluye que es necesario diseñar un Plan de medidas de mitigación de riesgos.

CUMPLE PARCIALMENTE

Primero deben cumplirse los aspectos de Amenaza y Vulnerabilidad para luego determinar el Riesgo. 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 de 2006.

3.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

El consultor concluye en el Capítulo 9 del informe y con base en los análisis presentados en los capitulos anteriores 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 4.00 m y de esta forma lograr que la amenaza sea baja*" y presenta una descripción de los cortes que se harán y del manejo de aguas que tendrá el sector.

El consultor adjunta un diagrama de presión de tierras con el que se deberán diseñar los muros de contención sobre los cortes que se hagan para implantar las viviendas y adjunta en la Figura No. 6 un esquema con las especificaciones de los filtros que se deberán construir para abatir la tabla de agua.

El consultor presenta en el numeral 9.3 del informe un plan de mantenimiento y monitoreo en el cual establece la revisión de los filtros una vez cada seis meses; adicionalmente, propone la construcción en el proyecto de cuatro piezómetros tipo Casagrande a una profundidad de 6m bajo la superficie actual y sobre los cuales se harán lecturas mensuales.

La localización de los filtros y de los piezómetros se presenta en el Plano No. 9 del cual se adjunta una copia al informe del estudio, pero en el que no es legible el rótulo ni las convenciones asignadas a las medidas de mitigación. Adicionalmente, tal como se mencionó en el numeral 3.1.d del presente concepto, en ninguna parte del informe se presentan especificaciones técnicas y cálculos que muestren cuál será la eficiencia de las medidas de mitigación propuestas.

CUMPLE PARCIALMENTE

Este aspecto debe ser complementado o aclarado, en concordancia con lo establecido en las observaciones anteriores. Adicionalmente, la complementación del modelo geológico - geotécnico puede modificar los resultados de amenaza y por ende se podrían requerir medidas de mitigación adicionales.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

3.7. EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En el informe revisado no existe un acápite, en el que se haga alusión explícita a un análisis de amenaza con medidas de mitigación; no obstante, se entiende que el Consultor introduce este análisis en el escenario con proyecto y que se presenta en el Plano No. 7, toda vez que incluye la modificación del drenaje abatiendo la tabla de agua 4.0m lo cual se logra al implementar los filtros sugeridos como medidas de mitigación.

CUMPLIMIENTO CONDICIONADO

La complementación del modelo geológico - geotécnico puede modificar los resultados de amenaza y por ende es posible que se puedan requerir medidas de mitigación adicionales, que harían necesario un análisis de amenaza bajo este escenario.

3.8. PROFESIONALES

Adjunto al informe del estudio, se presentan las hojas de vida de los responsables del estudio: Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña y Geólogo Héctor Julio Fierro Morales quienes cumplen los requisitos establecidos en la resolución 227 de 2006 y firman los Planos (Copias) que se adjuntan al estudio.

Se anexan por parte de los responsables del estudio dos cartas de responsabilidad, se entiende que el analista de riesgo en este caso es el ingeniero Alfonso Uribe Sardiña.

CUMPLIMIENTO CONDICIONADO

Se debe anexar las cartas de responsabilidad y compromiso originales junto con el informe impreso con planos legibles y con las firmas originales de los responsables del estudio, conforme a lo establecido en la Resolución 227 de 2006.

3.9. CONTENIDO DEL INFORME

El informe es estructurado presentando los capítulos mínimos de acuerdo con lo establecido en el numeral 5 del articulo segundo de la resolución 227 de 2006

CUMPLE

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

4. SEGUNDA REVISIÓN DEL ESTUDIO RADICADO EN JUNIO DE 2007

4.1. ESTUDIOS BÁSICOS

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

El plano 2 se ajustó de tal forma que es posible leer la escala y el detalle de la base cartográfica utilizada, se decribe la unidad TQsr+Qda y el plano es firmado por los responsables.

CUMPLE

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

El consultor presenta el plano 3 firmado por los responsables del proyecto, en el cual es posible leer la escala y observar la base cartográfica utilizada.

CUMPLE

c. Hidrogeología

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

d. Drenaje Superficial

Al finalizar el numeral 4.6.3 el consultor aclara que no se identificaron en el área de influencia del proyecto cursos de agua ni rondas hidráulicas.

El consultor entregó el documento "Memoria de cálculo y especificaciones sistema de drenaje y recolección de aguas – Urbanización Panorama" y el plano "Localización General de Redes" respaldado con la firma del ingeniero Daniel Silva con respecto a lo anterior la DPAE tiene los siguientes comentarios:

- La "Memoria de cálculo y especificaciones sistema de drenaje y recolección de aguas – Urbanización Panorama" no presenta cálculos que demuestren la eficiencia del sistema de drenaje, no presenta datos como caudal a evacuar y pendiente de la tubería, tampoco presenta las condiciones y recomendaciones particulares de construcción de los filtros de 4m. Es importante tener claridad en estos detalles pues estos filtros son la medida de mitigación que permite obtener una categoría de amenaza baja al escenario con proyecto.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

- El plano "Localización General de Redes" solo muestra el detalle del "Filtro bajo cuneta de coronación" y no presenta detalle del filtro de 4m de profundidad, sin embargo, se entiende que este detalle corresponde al mostrado en la *"Figura: Filtro"* en el informe presentado por el consultor.

- El plano es respaldado por la firma del ingeniero Daniel Silva, sin embargo, no se anexó la hoja de vida que acredite la experiencia que se describe en el numeral 4 de la resolución 227 del 2006. El plano tampoco tiene el visto bueno del responsable del proyecto.

CUMPLE PARCIALMENTE

e. Sismología

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISION

f. Uso del Suelo

Ni en el informe ni en el plano 11 se presenta una descripción del uso del suelo aunque si se hace una descripción de la cobertura vegetal.

En el numeral 4.8 se hace la siguiente claridad: *"Los escarpes encontrados corresponden a nivelación del terreno para construcciones y actualmente y desde hace mas de 30 años, no se presenta un uso de extracción de materiales en el predio"*

Aunque en el plano presentado es posible leer la escala y la base cartográfica empleada, no se presenta una descripción de los usos de suelo de acuerdo con lo solicitado en la primera revisión de este informe.

CUMPLE PARCIALMENTE

4.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

b. Formulación del Modelo

En el oficio AUS-4779-1 el consultor aclara que *"El modelo geológico-geotécnico se formuló con base en superficies de falla de tipo rotacional teniendo en cuenta que los potenciales procesos de inestabilidad pueden presentarse en los suelos residuales que se comportan como suelos finos"*

En el Anexo C, el consultor presenta las memorias para la determinación de parámetros de resistencia para la roca y los suelos residuales a partir del ensayo de SPT. Aunque en el oficio AUS-4779-1 el

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

consultor aclara que los parámetros del relleno fueron asumidos de acuerdo con las características observadas en campo y con el ensayo de SPT.

En el caso de los suelos residuales los parámetros obtenidos a partir de las correlaciones con SPT fueron c'=3.2 T/m^2 y **φ'=43°**, y mediante el ensayo de corte directo fueron c'=4.6 T/m^2 y **φ'=10°**; finalmente, el consultor adopta los siguiente parámetros c'=3.5 T/m^2 (sin embargo en los análisis y en el corte geológico se anota c = 3.2 T/m^2) y φ'=35°. Aunque se sale del alcance de esta revisión y como lo aclara el consultor "*Los parámetros de resistencia son total responsabilidad de Alfonso Uribe S. y Cía S.A.*", para la DPAE no es claro el valor de φ adoptado pues no conduce a análisis conservadores.

El Consultor atendiendo la solicitud realizada en la primera revisión del estudio en cuanto a la forma como se involucra el material Qda1 en los análisis, aclara: *"[...] el estrato superficial de cenizas volcánicas presenta espesores inferiores a 0.5m y por lo tanto no es tenido en cuenta en los análisis de estabilidad"*, hipótesis que asume bajo su responsabilidad.

CUMPLE

c. Exploración Geotécnica

El Consultor incluye el numeral 5.3.1 correspondiente al Programa Exploratorio de campo en el cual anota: *"Para la exploración geotécnica se efectuaron catorce perforaciones a profundidades comprendidas entre 4 y 14m cubriendo la totalidad del terreno"*, además se incluye el Plano No. 4 en el que se muestran los registros de perforación.

CUMPLE

4.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

El consultor presentó una copia legible de Plano No. 7.

El consultor modificó el literal e. del numeral 2.4 y además aclara en el oficio AUS-4779-1 numeral 3.3 que los análisis de estabilidad son de tipo determinístico y no probabilístico y por lo tanto no considera la probabilidad de ocurrencia de los factores detonantes.

CUMPLE

4.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

En la página 55 del informe se presenta una tabla que relaciona el tipo de solicitación con la tipología de las viviendas y el índice de daño, sin embargo, en dicha tabla no son claros los rangos para cada tipo de solicitación pues no se observan diferencias entre los tipos DV1, DV2, DV3....etc, por lo tanto, el informe no da a entender por que se deduce un índice de daño igual 0.1. Al respecto se recomienda consultar la tabla de Tipo de solicitaciones propuesta por Leone (1996) que establece los rangos para los

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

desplazamientos verticales. La DPAE solicita aclarar este aspecto y se recuerda el siguiente aparte de la resolución 227 del 2006:*"La vulnerabilidad se deberá expresar por lo menos de acuerdo con una escala cualitativa, así: vulnerabilidad alta, media y baja, incluyendo una descripción detallada de los criterios adoptados para este efecto".*

El consultor atendió la solicitud realizada en la primera revisión del informe en cuanto a aclarar los criterios empleados para otorgar una categoría de vulnerabilidad media de las vías para la condición actual. Finalmente en el plano No. 10 se aclara en el rotulo que se trata del mapa de vulnerabilidad para la condición actual.

CUMPLE PARCIALMENTE

4.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

El consultor en la página 59 anota: *"Para los factores de seguridad obtenidos en la condición actual, una Amenaza Media y una Vulnerabilidad Media, se considera que el riesgo por fenómenos de remoción en masa en la condición actual es medio"*, sin embargo, es conveniente aclarar que para la condición actual la vulnerabilidad tiene una categoría baja para las viviendas y de media para las vías. También se reitera que el cumplimiento de esta aparte depende del cumplimiento de los aspectos de Amenaza y Vulnerabilidad citados en apartes anteriores.

CUMPLE PARCIALMENTE

4.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

Atendiendo las solicitudes realizadas en la primera revisión el consultor presentó una copia legible del Plano No. 9 que corresponde a la localización de obras y medidas de mitigación, sin embargo, en el plano no se especifica la dirección del drenaje de los filtros y tampoco se presenta un detalle de las estructuras de entrega de éstos. Se reiteran los comentarios del numeral 4.1 literal d del presente concepto técnico en cuanto al documento "Memoria de cálculo y especificaciones sistema de drenaje y recolección de aguas – Urbanización Panorama" y el plano "Localización General de Redes".

CUMPLE PARCIALMENTE

4.7. EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

No se hicieron modificaciones en el modelo geológico geotécnico que ocasionaran modificaciones en los resultados de amenaza y por ende en las medidas de mitigación.

CUMPLE

No obstante se aclara que si se realizan modificaciones sustanciales en la evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo se deberán realizar los ajustes del caso.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

4.8. PROFESIONALES

En el informe se anexan los memoriales de responsabilidad y los planos originales de acuerdo con lo solicitado en la primera revisión del estudio.

El plano "Localización General de Redes" es respaldado por la firma del ingeniero Daniel Silva, sin embargo, no se anexo la hoja de vida que acredite la experiencia que se describe en el numeral 4 de la resolución 227 del 2006. El plano tampoco tiene el visto bueno del responsable del proyecto

CUMPLE PARCIALMENTE

En el concepto anterior se había dado cumplimiento condicionado, pero dado que se incluye un nuevo profesional que no ha cumplido con los términos de referencia se ha dado un cumplimiento parcial a este numeral.

4.9. CONTENIDO DEL INFORME

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

5. TERCERA REVISIÓN DEL ESTUDIO RADICADO EN JUNIO DE 2007

5.1. ESTUDIOS BÁSICOS

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

CUMPLE DESDE LA SEGUNDA REVISIÓN

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

CUMPLE DESDE LA SEGUNDA REVISIÓN

c. **Hidrogeología**

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

d. **Drenaje Superficial**

El consultor entregó adjunto al comunicado 2007ER12148 la "Memoria de cálculo y especificaciones sistema de drenaje y recolección de aguas – Urbanización Panorama" y el plano "Localización General de Redes" respaldado con la firma del ingeniero Carlos Javier Parrado Clavijo. La "Memoria de cálculo y especificaciones sistema de drenaje y recolección de aguas – Urbanización Panorama" presenta cálculos

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

que demuestren la eficiencia del sistema de drenaje, los datos como caudal a evacuar y pendiente de la tubería, presenta las condiciones y recomendaciones particulares de construcción de los filtros de 4m.

CUMPLE

e. Sismología

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISION

f. Uso del Suelo

El Consultor aclara en el comunicado 2007ER12148 que en el predio no ha existido actividad extractiva y que los escarpes existentes corresponden a la adecuación del terreno para las construcciones existentes. Se presenta una descripción de los usos de suelo de acuerdo con lo solicitado en la segunda revisión.

CUMPLE

5.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

b. Formulación del Modelo

CUMPLE DESDE LA SEGUNDA REVISIÓN

c. Exploración Geotécnica

CUMPLE DESDE LA SEGUNDA REVISIÓN

5.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

CUMPLE DESDE LA SEGUNDA REVISIÓN

5.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

En el comunicado 2007ER12148 el Consultor aclara que la solicitación es de un movimiento del terreno con velocidad de 0.005 mm/s que junto con una tipología de vivienda B4 se obtiene un índice de daño de 0.1, con lo que se atienden las observaciones de la segunda revisión.

CUMPLE

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

5.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

Debido a que no se presentan cambios significativos en los temas de amenaza y vulnerabilidad, la evaluación de riesgo permanece sin modificaciones y es consistente con las evaluaciones de amenaza y vulnerabilidad.

CUMPLE

5.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

Adjunto a al comunicado 2007ER12148 presenta el Plano No. H-1, donde se especifica la dirección del drenaje de los filtros y un detalle de las estructuras de entrega de éstos.

CUMPLE

5.7. EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

CUMPLE DESDE LA SEGUNDA REVISIÓN

5.8. PROFESIONALES

Anexa la hoja de vida del ingeniero Carlos Javier Parrado que acredita la experiencia que se describe en el numeral 4 de la resolución 227 del 2006.

CUMPLE

5.9. CONTENIDO DEL INFORME

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

6. CONCLUSIONES

La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, luego de evaluar los distintos aspectos en esta versión, se permite conceptuar que el estudio particular de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para el proyecto "TERRAZAS DE SOTILEZA", presentado por la Firma ALFONSO URIBE Y CIA. 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 cada uno de los puntos anteriormente revisados.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

7. ADVERTENCIA

Se aclara, que a la luz de la Resolución 227 de 2006, 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.

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, seguimiento 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	**JUAN PABLO GAONA GÓMEZ** Ingeniero Civil – MSc (c) en Geotecnia M. P. 25202 – 68121 CND	
Revisó	**CESAR FERNANDO PEÑA PINZÓN** Coordinador Grupo Conceptos Técnicos	
Aprobó	**GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ** Subdirector Área Investigación y Desarrollo	
Vo. Bo.	**DIANA MARCELA RUBIANO VARGAS** Directora	

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co