1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	**5757**
1.2 ÁREA:	TÉCNICA Y DE GESTIÓN
1.3 COORDINACIÓN:	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
1.4 RADICADO FOPAE:	2010ER248 y 2010ER259
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO-40189

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Curaduría Urbana No. 3
2.2 PROYECTO:	Edificio Altos 92
2.3 LOCALIDAD:	2. Chapinero
2.4 UPZ:	88. El Refugio
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	Chico Oriental
2.6 DIRECCIÓN:	Carrera 5 No. 92 – 07
2.7 CHIP:	AAA0093BATD
2.8 ÁREA (Ha):	0.0673
2.9 FECHA DE EMISIÓN:	Enero 29 de 2010
2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO:	Geotecnia y Cimentaciones. Compañía de Diseño y Consultoría.

3. INTRODUCCIÓN

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

El presente concepto técnico corresponde a la PRIMERA revisión realizada por la DPAE al "Estudio de Remoción en Masa V-2 Edificio Altos 92 – Carrera 5 No. 92-07 Bogotá" localizado en la Carrera 5 No. 92-07 de la Localidad de Chapinero, en cumplimiento a lo estipulado en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004 y en el marco de lo establecido en la Resolución 227 de julio 13 de 2006, por estar localizado en zona de amenaza media según el Plano normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del POT.

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

Esta revisión del estudio y verificación técnica se hace en atención a las radicaciones FOPAE 2010ER248 y 2010ER259 en las cuales las firmas Geotecnia y Cimentaciones y Constructora Gallery remiten dos copias del informe del citado estudio, dentro del trámite de solicitud de "Licencia de Urbanización" y "Licencia de

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

Construcción Modalidad Obra Nueva", por estar ubicado el proyecto en zona de amenaza media por remoción en masa según el Plano normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del POT.

Es pertinente resaltar que el estudio de Fase II se presenta en atención a las conclusiones del concepto técnico CT-5690 y del oficio RO-39249 emitidos por la DPAE, en respuesta al radicado 2009ER14720 donde se adjuntó el estudio Fase I de amenaza por fenómenos de remoción en masa para el citado proyecto y se solicitaba la recalificación de la zonificación de amenaza de la zona del proyecto. En el CT-5690 y en el RO-39249 se concluye:

> *"La DPAE, luego de evaluar los distintos aspectos de la Fase I del "Estudio de Remoción en Masa – Edificio Altos 92" GYC – 0809 – 1507 de fecha Septiembre de 2009, realizado por la Firma Geotecnia y Cimentaciones – Compañía de Diseño y Consultoría, se permite establecer que el informe presentado por el consultor para el proyecto "Altos 92" localizado en la Carrera 5 No. 92-07, no cubre todos los aspectos establecidos para la presentación de un estudio detallado de amenaza y riesgo en su FASE I en los términos de la resolución 227 de 2006. Asimismo, considerando aspectos como los antecedentes de fenómenos de remoción en masa en el sector, la pendiente de la zona y los materiales que la conforman, la magnitud de la intervención del proyecto y la infraestructura que limita el proyecto, la DPAE no aprueba la solicitud de recalificación de la zonificación de amenaza por fenómenos de remoción en masa.*
>
> *Considerando los aspectos observados y evaluados del informe presentado y la visita de verificación realizada al sitio donde se desarrollará el proyecto, se considera que para la construcción del proyecto "Altos 92", localizado en la Carrera 5 No. 92-07, SE REQUIERE adelantar la FASE II del estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 227 de 2006; no obstante, esto no exime al constructor responsable del cumplimiento del resto de la normatividad vigente (Norma Sismo Resistente – Código de Construcción – Resolución de Legalización, etc.)".*

4. GENERALIDADES DEL PROYECTO "Edificio Altos 92"

En la Figura 1 se presenta la localización general del proyecto "Edificio Altos 92", en el mapa de amenaza por remoción en masa del POT. El citado proyecto se encuentra ubicado en la Carrera 5 No. 92-07 de la Localidad de Chapinero, al nororiente del Distrito Capital. El proyecto se localiza aproximadamente entre las siguientes coordenadas planas:

Norte:	108.230	a	108.280
Este:	103.800	a	103.840

*Coordenadas de acuerdo con el Figura No. 1

De acuerdo con lo mencionado por el Consultor en el aparte de Descripción del Proyecto

> *"El lote tiene una extensión total de 707.82m². Área de construcción proyectada 681.53m². Se proyecta la construcción de un edificio de siete (7) niveles, con un (1) sótano con excavación máxima de 6.75m, y un sistema de cimentación mediante caissons.*
>
> *Para el emplazamiento del edificio se requiere realizar excavaciones para la conformación de un sótano y la cimentación. La profundidad máxima de excavación se estima del orden de 6.75m al costado oriente de la edificación, para el costado occidental del orden de 3.5 (debido a la pendiente del terreno)."*

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

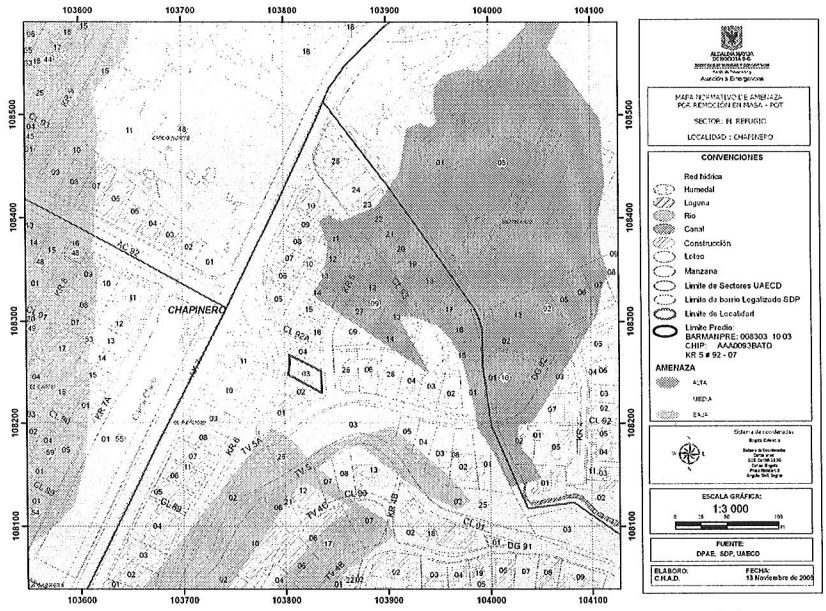


Figura No. 1. Localización General del Proyecto "Altos 92" localizado en la Carrera 5 No. 92-07 en el Plano Normativo de Amenaza por remoción en Masa (Decreto 190 de 2004).

5. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO - Concepto Técnico No. CT-5757 (Fecha Enero/2010)

5.1. ESTUDIOS BÁSICOS

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

En el numeral 4.3 del estudio se incluye un aparte denominado "Estudio y Plano Geológico". En el citado aparte se menciona que en el área de estudio existen dos unidades geológicas principales denominadas Cuaternario (Q) y Cretáceo (K). De igual forma se incluye un aparte de geología estructural en el cual se menciona que el sitio de estudio se encuentra localizado entre las Fallas de Bogotá y la Falla Alto del Cabo, las cuales se ubican a 500m y 1km del proyecto, respectivamente. Finalmente, se adjunta el Plano No. 3 denominado "Geología detallada" el cual es firmado por el gerente de la firma Geotecnia y Cimentaciones – Compañía de Diseño y Consultoría, el ingeniero Juan Carlos Afanador y por el geólogo Henry Garzón Molano.

CUMPLE PARCIALMENTE

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

- En la descripción de las unidades geológicas no se hace referencia a la edad y origen, espesor y posición de la secuencia de las distintas unidades litológicas.
- De acuerdo con información proporcionada en el Plano No. 3 la escala de éste es 1:250. No obstante, en el numeral 4.2 del estudio se aclara que se tomó como referencia la base cartográfica del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" con escala 1:2000. Por lo tanto, se concluye que la topografía tiene una

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

escala 1:2000 pero se presenta de forma gráfica a escala 1:250. Por lo anterior, se recuerda que en los términos de referencia de la Resolución 227 de 2006 se especifica que el levantamiento geológico se realizará utilizando una base cartográfica a escala 1: 1000 ó 1:500 y con curvas de nivel cada 1.0 metros como mínimo.

- En el perfil A-A presentado en el Plano No. 3 se incluye un estrato denominado "Limo y Arcilla Café", sin embargo, ni en las convenciones del plano ni el numeral 4.3.1 del estudio se menciona a qué unidad geológica pertenece dicho estrato.

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

En el numeral 4.4 del informe, denominado "Estudio y Plano Geomorfológico" se menciona que se realizó un análisis foto geológico temporal en el que se emplearon pares estereoscópicos. De igual forma, se indica que con base en las observaciones de campo se determinaron dos tipos de modelado: un modelado coluvial y un modelado estructural. Finalmente, se concluye que en el análisis foto-geológico no se identificó ningún fenómeno de inestabilidad en el área de estudio ni en cercanías de la misma.

En el estudio se incluye el Plano No. 4: Plano geomorfológico el cual es firmado por el gerente de la firma Geotecnia y Cimentaciones – Compañía de Diseño y Consultoría, el ingeniero Juan Carlos Afanador y por el geólogo Henry Garzón Molano.

CUMPLE PARCIALMENTE

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

- Si bien en el estudio se menciona que se emplearon pares estereoscópicos multitemporales, no se presenta la información sobre cuales fotografías aéreas se realizó el análisis temporal. Al respecto, se recomienda referenciar el número de las fotografías y el año en que fueron tomadas y presentar una descripción de cada una de éstas. De igual forma se recuerda que se deben considerar en el análisis como mínimo dos fechas: la actual y 20 o 30 años atrás.

- De acuerdo con información proporcionada en el Plano No. 4 la escala de éste es 1:250. No obstante, en el numeral 4.2 del estudio se aclara que se tomó como referencia la base cartográfica del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" con escala 1:2000. Por lo anterior, se recuerda que en los términos de referencia de la Resolución 227 de 2006 se especifica que el levantamiento geológico se realizará utilizando una base cartográfica a escala 1: 1000 ó 1:500 y con curvas de nivel cada 1.0 metros como mínimo.

c. Hidrogeología

En el estudio se incluye un aparte denominado "Evaluación Hidrogeológica" en el cual se considera las características topográficas del terreno, la textura de los materiales presentes y las características climatológicas y pluviométricas del área. Finalmente, en el aparte de "Criterios para definir y diseñar el tipo de medidas de drenaje" se menciona que para el control de la humedad bajo la cimentación se recomienda construir un andén perimetral de igual forma se menciona que *"Es posible que durante la construcción se requiera la implementación de un sistema temporal de captación y desagüe del agua de escorrentía, si la construcción coincide con la época de lluvias. Este sistema podrá ser conformado por filtros temporales, cañuelas, zanjas, etc.*

NO CUMPLE

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

- En concordancia con el numeral 3.2.1.3 de la Resolución 226 de 2006, como conclusión del análisis del marco hidrogeológico el estudio fijará la posición del nivel de agua o factores r_u en condiciones normales y la posición del nivel de agua o factores r_u en condiciones extremas de lluvias críticas y el periodo de recurrencias de esta situación. No obstante, en el estudio no se menciona ni se justifican de forma explícita los niveles de agua para las condiciones normales y para las condiciones extremas.
- En el estudio no se realiza un análisis de los resultados y observaciones durante la etapa de investigación y exploración de campo. Se recuerda que dicho análisis debe estar enfocado en la determinación del nivel de agua para las condiciones normales y extremas.
- El aparte de "Criterios para definir y diseñar el tipo de medidas de drenaje" debe enfocarse en la definición de parámetros como la permeabilidad de los materiales presentes con el fin de que éstos sean empleados para el diseño de obras tendientes a controlar o modificar los niveles de agua para las condiciones normales y extremas y de esta forma garantizar la estabilidad en todo momento del proyecto y de la infraestructura que lo rodea.
- En el estudio se contempla la posibilidad de realizar obras temporales para el manejo del agua durante la etapa de construcción, no obstante, la DPAE considera que se debe especificar y detallar el tipo de obras que se deben realizar así como su alcance. Además se aclara que las obras de drenaje que se planteen, ya sean de carácter temporal o definitivo, deben ser el resultado de un análisis de las niveles de agua o factores r_u para las condiciones normales y extremas de lluvia

d. Drenaje Superficial

En el numeral 4.6 Evaluación del Drenaje Superficial se menciona:

"El sector se encuentra construido en su totalidad desde hace varias décadas, con sistemas bien definidos de manejo de aguas de escorrentía, por medio de colectores, pozos, sumideros, etc. Sistema construido, mantenido y operado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

Zonas de ronda y no intervención, no aplican en este caso, debido a que el lote en estudio, se encuentra a media ladera, en un sector totalmente construido y no sobre, ni alrededor de drenajes."

CUMPLE

e. Sismología

En el estudio se incluye un aparte denominado "Clasificación sísmica del sitio" en el cual se menciona que el proyecto se encuentra localizado en una zona de transición entre la Zona 1A y la Zona 2A, por lo anterior el "Valor de aceleración máxima promedio para diseño es Am=0.27", sin embargo, se utilizará el valor correspondiente a 2/3 de la aceleración máxima que corresponde a 0.18g.

CUMPLE

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

f. Uso del Suelo

En el aparte de Uso del Suelo del estudio se menciona que *"No se presenta ninguna clase de explotación minera en el sector aledaño al proyecto en estudio ni en la localidad"*, de igual forma, que en el sector del proyecto se tiene un uso exclusivo residencial. Finalmente se incluye el Plano No. 2: Uso Actual del Suelo el cual es firmado por el ingeniero Juan Carlos Afanador y por el geólogo Henry Garzón.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda presentar el mapa de uso actúala escala 1:500 o 1:1000 con curvas de nivel cada metro de acuerdo con lo solicitado por la Resolución 227 de 2006.

5.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

En el aparte de "Antecedentes e inventario de procesos inestables" se concluye que el escarpe más cercano se encuentra a siete cuadras de la zona del proyecto y que las actividades de urbanización han garantizado la estabilidad y no son elementos contribuyentes o detonantes de procesos de remoción en masa.

CUMPLE PARCIALMENTE

Teniendo en cuenta que la Fase II del "Estudio de Remoción en Masa V-2 Edificio Altos 92 – Carrera 5 No. 92-07 Bogotá" se realiza atendiendo las conclusiones y recomendaciones del concepto técnico CT-5690 y que en este se hace mención a varios movimientos de remoción en masa en zonas relativamente cercanas al proyecto, la DPAE no comparte lo mencionado en el estudio en cuanto a que *"Las actividades de urbanización de la zona han garantizado la estabilidad y no son elementos contribuyentes o detonantes de procesos de remoción en masa"*: Por lo anterior, se recomienda remitirse al CT-5690 e indicar de forma explícita la forma en que los antecedentes citados en éste inciden en la estabilidad del sector.

En el capítulo de conclusiones del estudio se menciona: *"En la visita que se realizó no se detectaron ningún tipo de evidencia de inestabilidad (como grietas, cárcavas, etc.); y de acuerdo a la zonificación según la DPAE, los tipos de materiales y las edificaciones aledañas, se puede determinar que la zona no es propensa a deslizamientos ni locales ni regionales"*. La DPAE solicita que se reformule la anterior conclusión, de tal forma que se aclare que esta entidad en ningún momento se ha pronunciado en cuanto a la posibilidad de que la zona del proyecto sea propensa o no a deslizamientos locales o regionales.

b. Formulación del Modelo

En el estudio se incluye un capítulo denominado Formulación del Modelo en el cual se menciona que *"En general, en el área se presentan depósitos de Coluvión (Qdp) [...]"*. Por otra parte, se especifica que el tipo de falla en las excavaciones para los sótanos y de acuerdo con los materiales encontrados es de tipo circular.

Por otra parte, en el numeral 4.10 del informe se menciona que *"La secuencia de materiales que conforman el perfil de suelos corresponde a una serie de arcillas y limos de consistencia firme a muy firme que se superpone a un depósito de coluvión compuesto por bloques de arenisca de tamaño considerable con matriz areno-arcillosa. Bajo este depósito se encuentra la arenisca dura"*

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 numeral 4.12.2 del estudio se aclara que en el Plano 3 se presenta una planta y un perfil del modelo en los que se utiliza la base cartográfica del IGAC con curvas de nivel cada 2 metros. Por otra parte se indica que los análisis de estabilidad se realizaron para las condiciones más extremas de sismo y nivel freático

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.

- Puesto que el modelo geológico - geotécnico se planteó con base en el mapa geológico, se reitera que éste debe presentarse en escala 1:500 o 1:1000 con curvas de nivel cada metro.
- Si bien en el estudio se menciona que los análisis de estabilidad se realizaron para las condiciones normales y extremas de sismo y agua, para la DPAE no es claro cuál es el nivel del agua para las condiciones normales y extremas puesto que en el aparte de hidrogeología del estudio no se concluyó nada al respecto. Por lo anterior, se reitera lo mencionado en el aparte de hidrogeología del presente concepto en cuento a que como conclusión del marco hidrogeológico, el estudio debe fijar la posición del nivel de agua para las condiciones normales y extremas
- Considerando la presencia de edificaciones en el costado norte y sur del proyecto y que uno de los objetivos del estudio Fase II de amenaza y riesgo es garantizar la estabilidad y funcionabilidad en todo momento de las construcciones e infraestructura existente, la DPAE recomienda el análisis y formulación del modelo geológico – geotécnico para una sección perpendicular a la Sección A-A.
- En el estudio no se menciona de forma explícita si el perfil A-A del plano geológico corresponde con el mismo perfil del modelo geológico – geotécnico, al respecto se solicita realizar las aclaraciones del caso.
- En el estudio no se presentan los ensayos a partir de los cuales se obtuvieron los parámetros de resistencia para cada uno de los estratos considerados en el modelo geológico geotécnico. Al respecto se solicita especificar el tipo de ensayos realizado para determinar la cohesión y ángulo de fricción de cada uno de los materiales e incluir los reportes de laboratorio de los citados ensayos.

c. Exploración Geotécnica

En el numeral 4.9 del estudio se incluye el aparte de Exploración Geotécnica y Ensayos de Laboratorio en el cual se menciona que *"Se realizaron 6 perforaciones en total, de las cuales, cuatro (4) fueron ejecutadas por la firma Alfonso Uribe y Cía. Ltda. y dos (2) por la presente compañía (Geotecnia y Cimentaciones – Compañía de Diseño y Consultoría"*. Adicionalmente, se presenta la Tabla 3 en la cual se relaciona la profundidad de cada una de las perforaciones y se presenta la Figura No. 2 en la cual se localizan en planta.

CUMPLE PARCIALMENTE

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

- En el estudio no se incluyen los resultados de laboratorio a partir de los cuales se determinaron los parámetros de resistencia de cada uno de los estratos contemplados en el modelo geológico – geotécnico.

- Se recomienda unificar la nomenclatura empleada para los sondeos y perforaciones, pues no coincide la nomenclatura presentada en la Figura No. 2, con la presentada en el Perfil A-A y la relacionada en la Tabla No. 3
- Tanto en el numeral 4.9.1 del estudio como en el Anexo No. 3 se presentan valores de humedades, límites y granulometrías para algunos estratos definidos en el modelo geológico – geotécnico, no obstante, en el estudio no se anexan los resultados de laboratorio que justifiquen dichos valores.

5.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

En el capítulo 5 del estudio se menciona *"Para la zonificación por amenaza se realizó el análisis de estabilidad del talud a lo largo de* ***dos*** *perfiles seleccionados, los cuales atraviesan el lote en el sentido oriente-occidente como también en el sentido norte-sur [...]. En la modelación tanto para la condición actual como para el caso del uso del suelo por urbanismo y medidas de mitigación se realizó para la condición extrema de niveles de agua y sismo [...]".*

En el numeral 5.4 se incluye una tabla en la que se presenta el resumen de los factores de seguridad para la condición normal y la condición extrema del Perfil A-A. Finalmente, se adjunta el Plano No. 5 denominado "Amenaza por Uso del Suelo Actual" a escala 1:100 el cual es firmado por el ingeniero Juan Carlos Afanador y por el geólogo Henry Garzón Molano.

CUMPLE PARCIALMENTE

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

- De acuerdo con la información proporcionada en el estudio, el corte A-A presentado en el Plano No. 3, corresponde con el modelo geológico geotécnico utilizado en los análisis de estabilidad, sin embargo, no hay consistencia entre el perfil presentado en la sección A-A y los perfiles de análisis que se presentan en el Anexo 4 del estudio. Al respecto, se recomienda realizar las aclaraciones o correcciones del caso.
- Los análisis de estabilidad presentados en el Anexo 4 consideran cargas externas distribuidas equivalentes a 10kN/m2. Se recomienda justificar el valor y distribución de las cargas y mencionar de forma explícita el por qué son consideradas en los análisis de estabilidad.
- En el estudio se menciona que se realizaron análisis de estabilidad a lo largo de dos perfiles seleccionados, no obstante, ni en el anexo 4 ni en los planos se plantea la existencia de dos secciones de análisis. Al respecto la DPAE reitera la observación realizada previamente en el aparte del modelo geológico – geotécnico en cuanto a la necesidad de realizar análisis en una sección perpendicular a la sección A-A.
- En el Plano No. 5 no es clara la zonificación de amenaza por fenómenos de remoción en masa propuesta, pues aparentemente no se le asigna ninguna calificación de amenaza al predio ya que éste no aparece achurado de ningún color.
- De acuerdo con la Resolución 227 de 2006 se deben elaborar y presentar mapas a escala 1:500 o 1:1000 tanto para la condición actual como para la situación generada por el cambio de uso, no obstante, en el estudio únicamente se presenta el mapa de amenaza para la condición actual.
- Se recomienda que los mapas de amenaza se presenten utilizando una base cartográfica con escala 1:500 o 1:1000 y con curvas de nivel cada 1m. Lo anterior considerando que los mapas del estudio

aunque son presentados en escala gráfica 1:250 no presentan curvas de nivel cada metro puesto que tomaron como base cartográfica las planchas del IGAC a escala 1:2000.

- Se recomienda mencionar de forma explícita la metodología empleada para realizar la zonificación de amenaza, es decir, si esta obedece a criterios geomorfológicos, interpolaciones numéricas, etc.
- Se recomienda presentar análisis de amenaza para la etapa más crítica de la construcción del proyecto, la cual probablemente está asociada con la ejecución de los cortes, lo anterior considerando el numeral 3.4 de la Resolución 227 de 2006 en el que se solicita la evaluación de amenaza para la situación generada por el cambio de uso teniendo en cuenta en cada caso cortes, excavaciones, rellenos, sobrecargas para los fenómenos de remoción en masa reactivados o inducidos durante y después de la ejecución de las obras.
- Considerando que los análisis de estabilidad y la evaluación de amenaza son función del modelo geológico - geotécnico y éste a su vez es función de los niveles de agua para condiciones naturales y extremas definidos en el aparte de hidrogeología, se tiene que el cumplimiento de este aparte está sujeto al cumplimiento de las observaciones dadas en los apartes de hidrogeología y del modelo geológico-geotécnico.

5.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

En el capítulo 6 del informe denominado "Evaluación de Vulnerabilidad" se menciona *"La obra proyectada corresponde a una edificación totalmente nueva, diseñada y construida bajo las normas actuales aplicables, por lo tanto la vulnerabilidad y el riesgo en condiciones extremas se zonifica cualitativamente en baja"*. Por otra parte, en el numeral 6.4 se menciona *"El tipo de obra de mitigación son caissons y pantallas temporales con el propósito especifico de contener los taludes temporales durante el construcción de las excavaciones para los sótanos"*. Finalmente, se adjunta el Plano No. 6 denominado "Mapa de Vulnerabilidad" a escala 1:100 el cual es firmado por el ingeniero Juan Carlos Afanador y por el geólogo Henry Garzón Molano.

CUMPLE PARCIALMENTE

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

- Incluir la fuente (articulo o libro) del cual se tomó la tabla que se presenta en el numeral 6.5 del informe; lo anterior, considerando que en el citado aparte se menciona *"Para la vulnerabilidad de las vías aledañas y redes de servicio, la definimos mediante la escala de velocidad de Cruden and Varnes"* y para la DPAE no es claro si se trata de una tabla que mide la velocidad del movimiento o la vulnerabilidad de las edificaciones.
- En el aparte de vulnerabilidad no se concluye cual es la vulnerabilidad de las vías aledañas y de las redes de servicio.
- Se recomienda realizar el análisis de la vulnerabilidad de las estructuras existentes, específicamente, de las edificaciones que limitan con el proyecto.
- Para la DPAE no es clara la metodología seguida para determinar la vulnerabilidad del proyecto, pues de acuerdo con la Tabla 6 la vulnerabilidad es función del IVF, no obstante en el estudio no se describe como se obtiene el IVF ni su relación con el Porcentaje de daño (Tabla 5) y con el tipo de edificación (Tabla 4).

- En el plano de vulnerabilidad no es clara la calificación de vulnerabilidad asignada al predio del proyecto, pues éste no se encuentra achurado con algún color. Por otra parte, se recuerda que únicamente se debe asignar una condición de vulnerabilidad a los elementos expuesto.
- En el numeral 6.2.1 se menciona *"Las condiciones de adecuación del terreno para el mejor emplazamiento y ubicación del edificio es realizando la excavación para los sótanos, con lo cual se levanta el material suelto y subsuperficial del sitio y por consiguiente garantizamos la cimentaciones sobre el estrato de areniscas duras presentes en el sitio".* No obstante, para la DPAE no es clara la relación entre la cimentación del edificio y el análisis de vulnerabilidad realizado en el estudio. Por lo anterior se recomienda mencionar de forma explícita y detallada de qué forma se debe realizar la adecuación del terreno (etapas de construcción y excavación, especificaciones técnicas) y el por qué de dicha adecuación, es decir, su relación con los análisis de vulnerabilidad.
- Se recomienda mencionar de forma explícita la necesidad o no de obras de mitigación y su tipo o propósito.

5.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

En el capítulo 7 del informe denominado Evaluación del riesgo, se menciona: *"En general en la mayor parte del área en estudio el grado de amenaza es bajo y una vez implementadas las obras de mitigación propuestas, esta clasificación se mantiene en la totalidad del predio. Además, según lo expuesto en el capítulo anterior acerca de la vulnerabilidad física se considera un riesgo bajo por fenómenos de remoción en masa"* Posteriormente, en el numeral 2 del citado capítulo se menciona *"En el momento que se realicen cortes sin previa contención es muy alta la vulnerabilidad de las estructuras aledañas y por consiguiente se debe esperar un riesgo muy alto. [...]"*

Finalmente, se adjunta el Plano No. 7 denominado "Mapa de Riesgo" a escala 1:100 el cual es firmado por el el ingeniero Juan Carlos Afanador y por el geólogo Henry Garzón Molano.

CUMPLE PARCIALMENTE

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

Adicionalmente, se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- Mencionar los criterios establecidos por el consultor para determinar la condición de riesgo, es decir, la relación propuesta entre la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo.
- Se recomienda asignar la condición de riesgo únicamente a los elementos expuestos.

5.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

En el capítulo 8 del estudio denominado Plan de medidas de reducción del riesgo se menciona que para que el grado de amenaza durante la construcción de los sótanos sea bajo, en el sector del proyecto se recomienda la ejecución de las obras de mitigación, con el objeto de no producir afectación a las construcciones vecinas como tampoco a la infraestructura del entorno.

En el estudio se indica que las obras planteadas se presentan en el Plano 7. Adicionalmente se incluyen otros apartes como Parámetros para el diseño estructural detallado, plan de mantenimiento y plan de monitoreo

CUMPLE PARCIALMENTE

Teniendo en cuenta que el plan de medidas de reducción del riesgo está en función de los resultados de amenaza, vulnerabilidad y riesgo y que en el presente concepto se han planteado observaciones que de acogerse podrían reevaluar las categorías de amenaza, vulnerabilidad y riesgo obtenidas inicialmente, se considera que debe verificarse las obras de mitigación planteadas de acuerdo con las modificaciones que se realicen al estudio

Adicionalmente, se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- En el informe no se mencionan las etapas o secuencias en que se adelantaran las distintas intervenciones planteadas por el estudio y por el proyecto.
- En el numeral 8.3 del informe se menciona *"El plan de mantenimiento para las obras de reducción de la vulnerabilidad y de riesgo planteadas, no se requiere, debido a que las pantallas y caissons son provisionales durante la construcción".* Para la DPAE no es claro si los caissons hacen parte de las medidas de mitigación y de ser así no entiende por qué se plantean estos como estructuras temporales. Se recomienda hacer las aclaraciones o correcciones a que haya lugar. En caso de que los caissons sean parte de las medidas de mitigación planteadas éstos deberán ser ubicados en el plano de localización de las obras de mitigación.
- El estudio no presenta un plano de ubicación de las obras de mitigación. Al respecto se recuerda lo solicitado por la Resolución 227 de 2006 en los literales ii y iii del numeral 3.7

  ii. Planos de Ubicación que muestren el tipo y localización (altimétrica y planimétrica) de las obras necesarias, mostrando las etapas o secuencias en que se adelantarán las distintas intervenciones y su relación con las obras de adecuación urbana y las construcciones como tales.

  iii. Planos de Detalle que ilustren las características de su diseño básico. (dimensiones, profundidad de emplazamiento, profundidad y diámetros de drenes y anclajes, etc.)

iv. Se recomienda detallar el proceso constructivo de las pantallas planteadas como obras de mitigación y presentar el diagrama de empujes sobre éstas para cada etapa del proyecto.

v. En el estudio se menciona *"En los casos que sea posible, se recomienda implementar un filtro granular por detrás de la pantalla, con el fin de captar posibles aguas de infiltración y así minimizar la presión hidrostática sobre la pantalla".* Al respecto la DPAE solicita que se especifique en qué casos se debe implementar el filtro, presentar los planos de detalle del mismo y sus especificaciones de construcción.

vi. Se recuerda que en caso de que se planteen como obras de mitigación medidas de drenaje, en el aparte de "Hidrogeología" del estudio, se deben determinar los criterios para definir y diseñar dichas medidas.

vii. Aunque en el estudio se presenta un aparte denominado "Parámetros para el diseño estructural detallado", en éste no se definen aspectos como profundidad de la pantalla, capacidad portante, peso unitario de los materiales a contener y coeficientes de presión de tierras.

5.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En el estudio no se presenta de forma explícita un capítulo denominado "Evaluación de la condición de amenaza con medidas de mitigación", sin embargo, en la Tabla 3 del el capítulo de evaluación de amenaza se presentan los factores de seguridad para la condición con obras de mitigación.

CUMPLE PARCIALMENTE

Teniendo en cuenta que la evaluación de amenaza para la condición con medidas de mitigación es función de los apartes de Formulación del modelo, exploración geotécnica, análisis de estabilidad – evaluación de amenaza y plan de medidas de reducción del riesgo y que en el presente concepto se han planteado observaciones en cada uno de estos apartes, se considera que debe verificarse la condición de amenaza con medidas de mitigación de acuerdo con las modificaciones que se realicen al estudio

5.8 PROFESIONALES

En el estudio se incluye la hoja de vida y copia de la tarjeta profesional del ingeniero Juan Carlos Afanador.

CUMPLE PARCIALMENTE.

- Llama la atención que en el capítulo 10 del informe se indique el nombre del profesional que elaboró el estudio y de quien lo supervisó; no obstante, no es claro quien hace las veces de analista de riesgo; al respecto se recuerda que los profesionales participantes en el estudio deben cumplir con lo estipulado en el numeral 4 del artículo segundo de la resolución 227 de 2006. En caso de que la ingeniera Belsy C. Ramírez sea la profesional que elaboró alguno de los apartes del informe se solicita adjuntar la carta de responsabilidad debidamente firmada y los soportes que certifiquen que cuenta con la experiencia solicitada por la citada Resolución.
- Aunque el geólogo Henry Garzón Molano firma todos los planos presentados en el estudio, en éste no se incluye ni la carta de responsabilidad ni la hoja de vida de el.

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.

CUMPLE PARCIALMENTE

El Consultor deberá presentar una nueva versión del informe con los ajustes, aclaraciones o modificaciones solicitadas a lo largo del presente concepto.

5.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

En el estudio se presenta una carta de responsabilidad del Ingeniero Juan Carlos Afanador – Gerente de la firma Geotecnia y Cimentaciones – Compañía de diseño y consultoría

CUMPLE PARCIALMENTE

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

- Incluir carta de responsabilidad del analista de riesgo.

- Incluir la carta de responsabilidad del profesional que elaboró los apartes de geología y geomorfología.
- Incluir la carta de responsabilidad de la ingeniera Belsy C. Ramírez quien de acuerdo con la información proporcionada fue quien elaboró el estudio.

6. CONCLUSIONES

La DPAE, 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 Remoción en Masa V-2 Edificio Altos 92 – Carrera 5 No. 92-07 Bogotá" para el proyecto "Edificio Altos 92" ubicado en la Carrera 5 No. 92 – 07 de la Chapinero, presentado por la firma Geotecnia y Cimentaciones – Compañía de Diseño y Consultoría, **NO CUMPLE** con los términos de referencia establecidos por la DPAE para la elaboración de estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, en cumplimiento de lo establecido en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004; por las consideraciones estipuladas en el presente concepto.

7. RECOMENDACIONES

Se recomienda complementar el estudio presentado, teniendo en cuenta cada una de las observaciones descritas en este concepto y presentarlo nuevamente a la DPAE, con el fin de emitir el respectivo concepto técnico sobre el cumplimiento de los términos de referencia establecidos para la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo en cumplimiento de lo establecido en el artículo 141 del Decreto 190 de 2004.

8. ADVERTENCIA

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.

Elaboró:	Revisó:
ANA CAROLINA RIVERA AGUIRRE Matrícula Profesional: 25202-106733 Ingeniera Civil Especialista en Geotecnia	**OSCAR IVÁN CHAPARRO FAJARDO** Responsable del Grupo de Conceptos Técnicos
Avaló:	
GERMÁN BARRETO ARCINIEGAS Responsable de la Coordinación de 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