

	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

### 1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	6546
1.2 ÁREA:	TÉCNICA Y DE GESTIÓN
1.3 COORDINACIÓN:	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2012ER12062
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO-58082

### 2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Geotecnia & Cimentaciones S.A.
2.2 PROYECTO:	EDIFICIO CHAPINERO INGENAL
2.3 LOCALIDAD:	2. Chapinero
2.4 UPZ:	90. Pardo Rubio
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	Granada
2.6 DIRECCIÓN:	Calle 65 No. 2-38
2.7 CHIP:	AAA0089MBLW
2.8 ÁREA (Ha):	0.07 (*)
2.9 FECHA DE VISITA:	Julio 24 de 2012
2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO:	Geotecnia & Cimentaciones S.A.

(\*) El área suministrada por el Consultor en el estudio

### 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 el 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.

En este contexto, las especificaciones técnicas en cuanto a la necesidad de una o dos fases para el desarrollo del Estudio, se aplicarán de acuerdo con el tipo de licencia solicitada y de estudios previos conforme con los criterios relacionados en la Tabla No. 1, Artículo Quinto, de la Resolución 227 de 2006.

El presente concepto técnico corresponde a la SEGUNDA revisión realizada por el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE al "**Estudio de Remoción en Masa Fase I Edificio Chapinero Ingenal** –



	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

GYC 0212-1890" de fecha junio de 2012, elaborado por la firma Geotecnia & Cimentaciones S.A., para el proyecto "Edificio Chapinero Ingenal", en cumplimiento con 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 de Amenaza por Remoción en Masa del Plan de Ordenamiento Territorial - POT (Figura 1).

La primera revisión técnica del estudio se realizó, atendiendo la solicitud con radicado FOPAE 2012ER6071, ante la cual el FOPAE, emitió en Julio de 2012 el Concepto Técnico CT - 6502, el cual concluyó que el mismo no cubría **todos** los aspectos necesarios para la presentación de un estudio detallado de amenaza y riesgo en su FASE I en los términos de la Resolución 227 de 2006 por lo que se considera que el documento aportado no justifica de manera adecuada la recalificación alguna de la zonificación de amenaza por fenómenos de remoción en masa, por lo tanto el predio continúa categorizado con amenaza media.

El estudio corresponde a lo que en la Resolución 227 se denomina como Estudio de Fase I. Esta revisión del estudio y verificación técnica se hace en atención a la radicación FOPAE 2012ER12062, por solicitud del Ingeniero Juan Carlos Afanador, Gerente General de la firma Geotecnia & Cimentaciones S.A. El Consultor es explícito en el estudio en manifestar que solicita al FOPAE, la recalificación de la zonificación de amenaza por fenómenos de remoción en masa.

#### 4. GENERALIDADES DEL PROYECTO

De acuerdo con el plano normativo de Amenaza por Remoción en Masa del POT, el sector donde se localiza el proyecto "Edificio Chapinero Ingenal" se encuentra en una zona de AMENAZA MEDIA por procesos de remoción en masa (Figura No. 1).


Conforme con la información suministrada al FOPAE por la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital – UAECD, el proyecto se encuentra ubicado en el barrio Granada de la Localidad de Chapinero y se enmarca aproximadamente entre las siguientes coordenadas, planas con origen Bogotá (Figura No. 1):

<b>Norte:</b>	105625	a	105685
<b>Este:</b>	102400	a	102430

De acuerdo con la descripción presentada en el numeral 3.2 del estudio, "Se proyecta la parcelación del terreno en tres (3) sectores, para la construcción de tres (3) torres de edificios de siete (7) niveles cada uno para la construcción de apartamentos y un sótano, siguiendo en su diseño las características de las estructuras antes construidas en la zona". Adicionalmente el consultor plantea realizar excavaciones de máximo 11 m de profundidad en el costado oriental y 3.5 m en el costado occidental, y seguir las recomendaciones de cimentación del estudio de suelos realizado por la misma consultoría.

Actualmente el terreno donde se ubica el predio presenta un uso de suelo urbano, que corresponde con un sector consolidado de viviendas, sobre una zona de pendiente media, en la Localidad de Chapinero. La zona cuenta con vías de acceso pavimentadas y sistemas de recolección de aguas residuales. En el momento de la visita, no se evidencian procesos de remoción en masa activos, que infieran un movimiento generalizado de la ladera.



	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

Desde el punto de vista geológico, la mayor parte del predio donde se localiza el proyecto se encuentra sobre materiales de la Formación Bogotá (Tpb), que según el "Estudio de Zonificación por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santafé de Bogotá D.C.", Estudio Geológico (INGEOCIM, FOPAE, 1998), corresponden a lodolitas, limolitas y arcillolitas abigarradas separadas por bancos de areniscas arcillosas blandas; además en el predio también se encuentra sobre materiales de depósitos de pendientes o talus, que corresponden a depósitos clasto-soportados conformados por guijos y bloques de arenisca cuarzosa, sin o con escasa matriz.

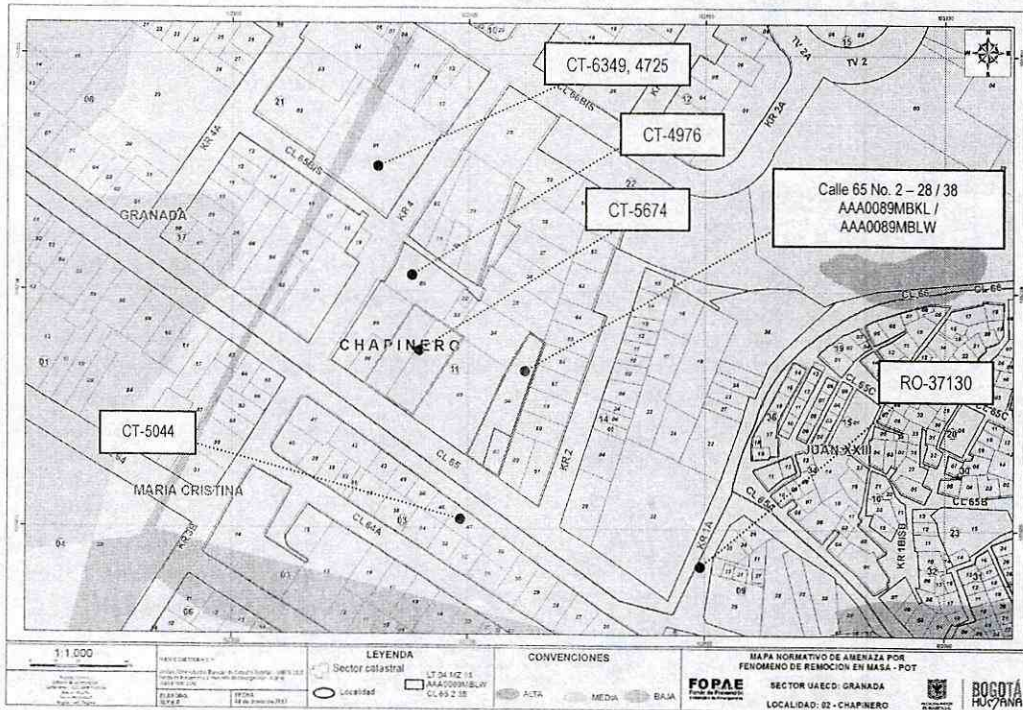


Figura No. 1. Localización general del proyecto "EDIFICIO CHAPINERO INGENAL" ubicado en la Calle 65 No.2-38 en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa (Decreto 190 de 2004).

De acuerdo con el estudio mencionado, geomorfológicamente el predio donde se busca desarrollar el proyecto se encuentra emplazado sobre una unidad de rasgo genético del relieve correspondiente a colinas de control estructural plegado, cuya geoforma predominante son los terrenos ondulados y la morfometría corresponde a crestas angulares o redondeadas con pendientes irregulares mayores a 14°, drenaje dendrítico de alta densidad, valles en V en media caña, de profundidad variable y buena continuidad; los procesos morfodinámicos típicos son los deslizamientos, flujos de tierra, erosión hídrica concentrada en surcos y cárcavas y erosión laminar.

En el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá – SIRE, se encontraron los antecedentes relacionados en la Tabla No. 1, en inmediaciones y vicinidades del predio objeto del presente concepto:



	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

**Tabla No.1.** Relación de antecedentes y documentos técnicos para el sector aledaño al predio de la Calle 65 No.2-38

CT-6349 Noviembre de 2011	Calle 65 Bis No. 4-12	Emitido para el proyecto de una (1) edificación de doce (12) pisos, tres (3) sótanos y un (1) semisótano. Se concluyó que teniendo en cuenta los aspectos observados y evaluados <b>NO SE REQUIERE</b> 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.
CT-5674 Octubre de 2009	Calle 65 No. 2-64/66	Emitido para la construcción de una (1) edificación de cinco (5) pisos y un semisótano, concluyó que teniendo en cuenta los aspectos observados y evaluados <b>NO SE REQUIERE</b> 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.
RO-37130 Julio de 2009	Carrera 1A entre la Calle 65 y la Calle 65A	Se presentaron afectaciones en las placas de concreto hidráulico pertenecientes al pavimento de la Carrera 1A entre la Calle 65 y la Calle 65A, así como hundimientos en las tabletas de concreto que conforman el sendero peatonal ubicado al costado oriental del sector evaluado y la pérdida de verticalidad de los postes en concreto. Probablemente se presentan filtraciones de la red de alcantarillado emplazada en el sector evaluado, de igual manera, no existe un sistema de alcantarillado pluvial, y es posible que las aguas de escorrentía superficial se filtren directamente dentro de las estructuras anteriormente descritas, potencializando el lavado de los materiales que las conforman y generando asentamientos diferenciales en dichos sectores.
CT-5044 Noviembre de 2007	Calle 65 No. 2-11	Emitido para la construcción de una (1) edificación de dos (2) pisos, concluyó que teniendo en cuenta los aspectos observados y evaluados <b>NO SE REQUIERE</b> 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.
CT-4976 Septiembre de 2007	Calle 65 Bis No. 2 – 53/ Carrera 3B No. 65 – 50	Emitido para la construcción de una edificación de cinco (5) pisos con un (1) sótano, concluyó que teniendo en cuenta los aspectos observados y evaluados <b>NO SE REQUIERE</b> 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.
CT-4725 Febrero de 2007	Calle 65 Bis No. 2-72	Emitido para la construcción de una (1) edificación de seis (6) pisos, un (1) semisótano y tres (3) sótanos, concluyó que teniendo en cuenta los aspectos observados y evaluados, como la pendiente del sector y los materiales que lo conforman, la magnitud de la intervención del proyecto y la infraestructura que lo rodea <b>NO SE REQUIERE</b> 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.


## 5. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO – Concepto Técnico CT-6502 (Junio 15 de 2012)

La primera revisión del “*Estudio de Remoción en Masa Fase I Edificio Chapinero Ingenal – GYC 0212-1890*”, de Marzo de 2012 elaborado por la firma Geotecnia & Cimentaciones S.A., fue realizada por el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE y se emitió el Concepto Técnico No. CT-6502.

CT- 6546 - PROYECTO: “CALLE 65 No.2-38”

Página 4 DE 16



	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

El Concepto Técnico No. CT-6502, 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. REVISIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE (LITERAL i NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El Consultor relaciona los siguientes documentos que consultó a través de la página del sistema de información para la gestión de riesgos [www.sire.gov.co](http://www.sire.gov.co) y que sirvieron de base para realizar el estudio al respecto se tiene:

- CT-5674. Licencias De Urbanismo y Construcción. Predio ubicado en la Calle 65 No. 2-66/84.
- CT-5639. Licencias De Urbanismo y Construcción. Predio ubicado en la Carrera 3B No. 63-32/42.
- CT-5293. Licencias De Urbanismo y Construcción. Predio ubicado en la Calle 64 No. 2-55
- CT-5044. Licencias De Urbanismo y Construcción. Predio Calle 65 No. 2-11
- CT-4558. Licencias de Urbanismo y Construcción. Predio Carrera 2 No. 62A-40
- Mapa de Amenaza por remoción en masa Bogotá D.C. DPAE, DAPD, DACD 2007.
- Zonas de Respuesta Sísmica de Bogotá D.C., Secretaría Distrital de Planeación, 2010.
- Zonificación por Inestabilidad del terreno para diferentes localidades en la ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C., Cobertura vegetal y Usos actual. Ingeocim Ltda., 1998.
- Mapa de Usos del suelo y cobertura del suelo-, localidades Santafé y Chapinero. Ingeocim Ltda. 1998
- Zonificación por Inestabilidad del terreno para diferentes localidades en la ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C., Inventario de procesos actuales de movimientos en masa localidades de Santafé y Chapinero. Ingeocim Ltda., 1998.
- Zonificación por Inestabilidad del terreno para diferentes localidades en la ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C., Hidrología. Ingeocim Ltda., 1998.
- Mapa Geológico Generalizado del Departamento de Cundinamarca. INGEOMINAS, 1997.
- Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10. Título H.
- Estudio de análisis y caracterización de tormentas de la Sabana de Bogotá. IRH Ingeniería y recursos Hídricos S.A.-EAAB. Noviembre de 1995.
- Resolución 227 de 2006. Secretaría de Gobierno y Fondo de Prevención y Atención de Emergencias.
- Decreto 193 de 2006. Alcaldía Mayor de Bogotá.

**No obstante lo anterior, el Consultor no hace alusión sobre la revisión y análisis de fotografías aéreas.**

### 5.2. BASE CARTOGRÁFICA (LITERAL ii NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En el numeral 5.2 se menciona "Se realizó un levantamiento topográfico del lote en estudio y de los sectores aledaños con escala 1:200 y curvas de nivel cada 0.25m."

El Consultor anexa los siguientes planos:

- Plano Topografía. Escala 1:500 (Sin embargo, el rótulo indica escala 1:100)

CT-6546 - PROYECTO: "CALLE 65 No.2-38"

Página 5 DE 16



	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

- Plano Geología General. Escala 1:500 (Sin embargo, el rótulo indica escala 1:100)

Además de lo anterior, en el estudio se presentan las siguientes figuras:

- Localización general del proyecto ubicado en la Calle 65 No. 2-38, en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en masa del POT. Sin escala
- Procesos actuales de movimientos en masa. Sin escala
- Localización General en Mapa de Google Earth. Sin escala
- Localización Perforaciones. Escala 1:100
- Geología. Sin la fuente
- Figura 4. Amenaza por remoción en masa. Sin escala
- Figura 5. Amenaza por Remoción en Masa. Sin escala. El contenido difiere del lo señalado en el rótulo.

**El Plano Geológico cuenta con la firma del Ing. Juan Carlos Afanador que entiende el FOPAE es el director del estudio; no obstante, carece de la firma del responsable de su elaboración.**

Es importante resaltar que en el artículo tercero de la Resolución 227 de 2006 se establece “*En todos los casos los planos del estudio deben estar debidamente firmados por los profesionales matriculados y facultados para este fin, que cumplan con los requisitos indicados en el numeral 4, relacionados con quién levantó, proyectó y diseñó el proyecto en relación con los aspectos de amenaza y riesgo*”. Adicionalmente, los planos se deben presentar a la **escala de referencia especificada** en el numeral 3.1 del artículo segundo de la resolución 227 de 2006.

### 5.3. PLANO DE USO ACTUAL Y USO PRECEDENTE (LITERAL iii NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El consultor no presenta el plano de uso actual y uso precedente del suelo con énfasis en los procesos de minería y explotación de canteras, de acuerdo con lo establecido en el numeral 3.1 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006.


### 5.4. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO (LITERAL iv NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En el numeral 5.3 del informe, el consultor presenta la descripción de los aspectos geológicos de la zona donde se ejecutará el proyecto, al respecto el consultor menciona “En el sector de estudio se presentan principalmente depósitos recientes tipo rellenos antrópicos que cubren los niveles de roca del terciario” [...]. Lo anterior es consistente con lo cartografiado en el Mapa Geológico y con el modelo geológico – geotécnico adoptado para este predio.

Adicionalmente, desde el punto de vista estructural se menciona en el estudio que “[...] el sitio de estudio se encuentra localizado entre las fallas de Bogotá al oriente y un lineamiento de falla al suroccidente [...]”.

En el numeral 5.4 denominado “Estudio y Plano Geomorfológico”, el consultor menciona “En general, el área se caracteriza por presentar una ladera de pendiente media y en algunos sectores baja originada por los suelos residuales producto de la alteración de las rocas (arcillolitas) de la Formación Bogotá. [...]”



	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>		Código:	GPR-FT-08
			Versión:	03
			Código Documental:	

Con relación a las condiciones generales de drenaje en el numeral 5.6 - Evaluación del drenaje superficial se indica que *"El sector se encuentra construido en su totalidad desde hace varias décadas, con sistemas bien definidos de majos de aguas de escorrentía, por medio de colectores, pozos, sumideros, etc. [...]"*.

En el numeral 5.10 – Antecedentes e inventario de procesos inestables indica que *"De acuerdo al mapa "Inventario de procesos actuales de movimientos en masa, localidades de Chapinero 2", se tiene en el sector en estudio lo siguiente:*

- *No se evidencian ningún tipo de inestabilidad de ladera o erosión en el lote donde se emplaza el proyecto."*

En la formulación del Modelo Geológico – Geotécnico se identificaron tres (3) tipos de materiales, esta formulación es apoyada en el plano geológico del área de estudio y en una sección transversal mostrada en el Plano No. 2 denominado "Geología General", es importante anotar que el Consultor no presenta de manera clara la forma en que realiza la revisión cualitativa de la zonificación que permitan soportar la solicitud de recalificación de amenaza, dando cumplimiento a lo establecido en la Resolución 227 de 2006.

El Consultor del estudio manifiesta que la exploración geotécnica se realizó por medio de cuatro (4) sondeos que alcanzaron profundidades comprendidas entre 15 y 30m. A partir de estas actividades, el Consultor informa que la caracterización geomecánica se realizó a partir de pruebas de laboratorio de clasificación.

El FOPAE considera que el consultor **debe manifestar de manera explícita** la formulación del modelo geológico – geotécnico para al predio sobre el cual se solicita la recalificación de amenaza y adicionalmente debe presentar la carta de responsabilidad firmada por parte del profesional que realizó la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo, dando cumplimiento al artículo tercero de la Resolución 227 de 2006.

#### 5.5. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE USO PREVISTO (LITERAL Y NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)


Solo se menciona en el numeral 5.7 del informe que se construirá un edificio de siete pisos y un sótano; sin embargo en el numeral 3 del estudio se precisa que se construirán tres edificaciones de siete pisos y un sótano; por otra parte, el consultor menciona que no se cambiara el uso del suelo es este punto. No se menciona la profundidad de excavación ó si se realizaran cortes en el terreno para el desarrollo del proyecto.

No obstante lo anterior, no se hace una descripción del uso previsto del suelo en donde se haga énfasis en los efectos potenciales del cambio de uso por el proyecto propuesto en las condiciones de estabilidad del área.

#### 5.6. REVISIÓN CUALITATIVA DE LA ZONIFICACIÓN EXISTENTE (LITERAL vi NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En el numeral 6 del estudio se establece que *"Teniendo en cuenta toda la información recopilada para el sitio, se determinó que la probabilidad de ocurrencias de fenómenos por remoción en masa es baja. Por lo tanto, es*



	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

*de esperar que en la etapa de construcción y durante la vida útil de las estructuras proyectadas no se presenten inestabilidades a lo largo de la ladera, que amenacen con el normal funcionamiento de las edificaciones aledañas.”.*

En el Capítulo 9 denominado “Conclusiones”, el consultor precisa que *“De acuerdo con la Zonificación por inestabilidad del terreno para diferentes localidades en la ciudad de Santa Fe de Bogotá (SIC) D.C., la información de referencia (Respuesta Oficial y Conceptos Técnicos), la visita técnica realizada al sector y los resultados del presente estudio, se determinó que este estudio FASE I es suficiente para garantizar el manejo de los riesgos por remoción en masa y no requiere de adelantar a un estudio por remoción en masa FASE II, para el otorgamiento de la licencia de construcción y recalificación del predio para amenaza baja.”*

Asimismo, anexa dos cartas de responsabilidad en las que se asume expresamente la responsabilidad por los estudios y análisis presentados. La carta del Ing. Juan Carlos Afanador carece de su firma.

**No se presentan de manera clara la forma en que se realizó la revisión cualitativa de la zonificación que permitan soportar la solicitud de recalificación de amenaza, dando cumplimiento a lo establecido en la Resolución 227 de 2006.**

## 5.7 VERIFICACIÓN DE CAMPO

Dado que se entiende que la solicitud de revisión del estudio en Fase I por parte del FOPAE se realiza para lograr la recalificación de la zonificación de amenaza por fenómenos de remoción en masa del terreno y en el entendido que en el predio se presenta amenaza media, personal del FOPAE realizó visita técnica al sitio del proyecto “EDIFICIO CHAPINERO INGENAL” ubicado en la Calle 65 No.2-38, el día 08 de mayo de 2012, para verificar las condiciones físicas actuales del terreno y sus implicaciones en el proyecto, encontrando lo siguiente:

El área donde se propone adelantar el proyecto, corresponde con una zona de pendiente moderada a baja, en el que en el momento de la verificación de campo no se observaron procesos activos de remoción en masa ni evidencias de éstos. En el área cercana a la del desarrollo del proyecto se encuentran edificaciones que en algunos casos cuentan con más de cinco (5) pisos de altura.

En el mencionado predio se encuentra construida una edificación de tres (3) pisos de altura en la parte posterior de ésta se evidenció la presencia de rellenos antrópicos de espesor variable y la disposición puntual de escombros de construcción. En el momento de la verificación de campo adelantada no se evidenciaron condiciones o elementos que permitan inferir la presencia de procesos de inestabilidad geotécnica activos en el área del proyecto o sus zonas aledañas.

## 6. SEGUNDA REVISIÓN DEL ESTUDIO – Concepto Técnico CT-6546 (Julio 21 de 2012)

El numeral 3.1 del Artículo Segundo de la Resolución No. 227 de julio de 2006, establece que el objetivo de la FASE I de los estudios detallados de amenaza y riesgo por remoción en masa es:



 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> Fondo Prevención y Atención Emergencias	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

El numeral 3.1 del Artículo Segundo de la Resolución No. 227 de julio de 2006, establece que el objetivo de la FASE I de los estudios detallados de amenaza y riesgo por remoción en masa es:

*“La caracterización inicial del área de interés en relación con su estabilidad por fenómenos de remoción en masa y la definición de un plan de exploración geotécnica, para que una vez presentado al FOPAE se precisen algunas particularidades de la FASE II del estudio dentro del marco de la presente Resolución”.*

Adicionalmente, en el párrafo VI del numeral 3.1 del Artículo Segundo de la Resolución 227 de 2006, se establece que “(…) el solicitante podrá plantear, si es el caso, la recalificación de la zonificación del terreno, justificando que no es necesario adelantar la FASE II del estudio. Esta justificación deberá ser evaluada y aprobada por el FOPAE”.

De igual forma en la mencionada Resolución se establece que la FASE I del estudio cubrirá diferentes aspectos mínimos de los cuales hechas las verificaciones en el estudio presentado se hacen los siguientes comentarios:

#### **6.1. REVISIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE (LITERAL I NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)**

El Consultor relaciona los siguientes documentos que consultó a través de la página del sistema de información para la gestión de riesgos [www.sire.gov.co](http://www.sire.gov.co) y que sirvieron de base para realizar el estudio al respecto se tiene:

- CT-5674. Licencias De Urbanismo y Construcción. Predio ubicado en la Calle 65 No. 2-66/84.
- CT-5639. Licencias De Urbanismo y Construcción. Predio ubicado en la Carrera 3B No. 63-32/42.
- CT-5293. Licencias De Urbanismo y Construcción. Predio ubicado en la Calle 64 No. 2-55
- CT-5044. Licencias De Urbanismo y Construcción. Predio Calle 65 No. 2-11
- CT-4558. Licencias de Urbanismo y Construcción. Predio Carrera 2 No. 62A-40
- Mapa de Amenaza por remoción en masa Bogotá D.C. DPAAE, DAPD, DACD 2007.
- Zonas de Respuesta Sísmica de Bogotá D.C., Secretaría Distrital de Planeación, 2010.
- Zonificación por Inestabilidad del terreno para diferentes localidades en la ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C., Cobertura vegetal y Usos actual. Ingeocim Ltda., 1998.
- Mapa de Usos del suelo y cobertura del suelo-, localidades Santafé y Chapinero. Ingeocim Ltda. 1998
- Zonificación por Inestabilidad del terreno para diferentes localidades en la ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C., Inventario de procesos actuales de movimientos en masa localidades de Santafé y Chapinero. Ingeocim Ltda., 1998.
- Zonificación por Inestabilidad del terreno para diferentes localidades en la ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C., Hidrología. Ingeocim Ltda., 1998.
- Mapa Geológico Generalizado del Departamento de Cundinamarca. INGEOMINAS, 1997.
- Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10. Título H.
- Estudio de análisis y caracterización de tormentas de la Sabana de Bogotá. IRH Ingeniería y recursos Hídricos S.A.-EAAB. Noviembre de 1995.
- Resolución 227 de 2006. Secretaría de Gobierno y Fondo de Prevención y Atención de Emergencias.



	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

- Decreto 193 de 2006. Alcaldía Mayor de Bogotá.

En el numeral **4.3.**, el consultor presenta el análisis multitemporal del vuelo C-1404, fotos 11 y 12 del año 1963, a escala 1:26.000, del IGAC y dos imágenes satelitales de los años 2000 y 2010, a escala 1:4.500, tomadas del Google Earth.

No obstante lo anterior, se considera que el análisis multitemporal descrito contempla unas unidades fotogeológicas (erosión laminar y en surcos) que no se encuentran indicadas de forma clara en la foto aérea, en forma de convenciones, al igual que los elementos identificados de uso urbano.

En relación con la conclusión del análisis multitemporal donde el consultor asegura que: *“El incremento en el uso urbano en las adyacencias ha favorecido la estabilidad de la zona al disminuir las áreas expuestas”*, se considera que el uso urbano del suelo ha reducido los procesos denudativos, que probablemente podrían desencadenar en procesos de remoción en masa; sin embargo, la estabilidad del suelo se encuentra explícitamente relacionada con las propiedades internas del mismo y de factores externos como el clima y la intervención antrópica, cuestiones que no son posibles de evaluar con sólo tres fotografías aéreas desde el año 1963 hasta el 2000.

## **6.2. BASE CARTOGRÁFICA (LITERAL ii NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)**

En el numeral 5.2 se menciona *“Se realizó un levantamiento topográfico del lote en estudio y de los sectores aledaños con escala 1:200 y curvas de nivel cada 0.25m.”*

El Consultor anexa los siguientes planos:


- Plano Topografía. Escala 1:100
- Plano Modelo Geológico - Geotécnico. Escala 1:100
- Plano Uso Precedente y Uso Actual del Suelo. Escala 1:100

Además de lo anterior, en el estudio se presentan las siguientes figuras:

- Figura 1. Localización general del proyecto. Google Earth. Sin escala.
- Figura 2. Localización Perforaciones. Escala 1:100
- Figura 3. Geología. Plano base mapa geológico de Bogotá. Sin la fuente. Escala de presentación gráfica 1:100.
- Figura 4. Amenaza por remoción en masa. Fuente SIRE. Sin escala
- Figura 5. Microzonificación. Plano base zonificación respuesta sísmica 2010. Sin escala.
- Figura 6. Uso del suelo. Plano base usos del suelo y cobertura vegetal, localidades Chapinero y Santafe. Sin escala.

El Plano Geológico cuenta con la firma del Ing. Juan Carlos Afanador que entiende el FOPAE es el director del estudio; y del Geólogo Giovany García con Matrícula Profesional No. 2363 del C.P.G.



	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

### 6.3. PLANO DE USO ACTUAL Y USO PRECEDENTE (LITERAL iii NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El consultor presenta el plano de uso actual y uso precedente del suelo con énfasis en los procesos de minería y explotación de canteras, de acuerdo con lo establecido en el numeral 3.1 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006.

De acuerdo, con este plano no se evidencian procesos de minería y explotación de canteras ni en el predio objeto de estudio, ni a 50 metros a la redonda.

### 6.4. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO (LITERAL iv NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En el numeral 5.1. del informe, el consultor menciona una metodología para definir el grado de amenaza, vulnerabilidad y riesgo para el lote; sin embargo, en esta sección se describen unos pasos o actividades que el consultor llevó a cabo para definir el Modelo Geológico-Geotécnico y no la amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

Con relación al numeral 5.2., si el estudio pretende sustentar una recalificación de amenaza para el predio, se considera que la topografía presentada no cubre el área necesaria para estudiar la pendiente del terreno, pues dicho análisis involucraría algunos predios aledaños, desde la carrera 2 hasta la vivienda que limita al occidente con el predio objeto de estudio.

En el numeral 5.3 del informe, el consultor presenta la descripción de los aspectos geológicos de la zona donde se ejecutará el proyecto, al respecto el consultor menciona "En el sector de estudio se presentan principalmente depósitos recientes tipo rellenos antrópicos que cubren los niveles de roca del terciario" [...]. Lo anterior es consistente con lo cartografiado en el Plano Modelo Geológico –Geotécnico adoptado para este predio. Sin embargo, en el mismo numeral **no se reporta explícitamente el espesor de la unidad comprendida por suelos residuales de la Formación Bogotá, lo cual es una característica importante para definir el comportamiento geotécnico del suelo.**

Adicionalmente, desde el punto de vista estructural se menciona en el estudio que "[...] el sitio de estudio se encuentra localizado entre las fallas de Bogotá al oriente y un lineamiento de falla al suroccidente [...]". El consultor indica que "no se identificaron estructuras ni diaclasas", pero reporta datos de RQD en las perforaciones que indican aparentemente que existe un sistema fracturado a 12 metros en el sondeo 1 y en general en el sondeo 4. **Se considera que la influencia de las fallas reportadas en el estudio y los datos de RQD tomados por el mismo consultor no son analizados en el estudio.**

En el numeral 5.4 denominado "Estudio y Plano Geomorfológico", el consultor menciona "En general, el área se caracteriza por presentar una ladera de pendiente media y en algunos sectores baja originada por los suelos residuales producto de la alteración de las rocas (arcillolitas) de la Formación Bogotá. [...]". No obstante, en el estudio no se anexa un plano geomorfológico, ni se indican los rangos cuantitativos y cualitativos de la pendiente utilizados para el análisis. Adicionalmente, se considera que entre el numeral 5.4 y 5.4.2 el estudio se contradice indicando que la pendiente es media y luego que es baja.

**Con relación, a la conclusión del numeral 5.4 sobre la "recalificación de la zona", se considera que:**



	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

- a) La evaluación topográfica del área de estudio no es suficiente para valorar el factor pendiente en la zona.
- b) Es importante determinar el espesor del suelo residual, con el fin de diferenciar el comportamiento geotécnico de las arcillolitas de la Formación Bogotá y sus suelos residuales.
- c) Se ha definido en el texto, que el predio se encuentra en "colinas con control estructural plegado", se considera que esto influye en las posibles direcciones de flujo de agua subterránea, y que estas aguas pueden actuar como agente que favorece la meteorización de la Formación Bogotá.

Con relación al numeral 5.5, se aclara que dicho numeral no conceptúa sobre la hidrogeología del terreno sino sobre la hidrología. Adicionalmente en la sección 5.5.2. el consultor afirma que "en los sondeos ejecutados no se tuvo evidencia de la presencia de nivel freático en ninguna de las perforaciones realizadas", sin embargo en el sondeo 3, se reporta nivel freático a 10 m (ver numeral 5.5.4.). **Se considera que el modelo no explica aún la presencia de agua en este sondeo y simplemente se descarta el dato del estudio.**

Adicionalmente, en la misma sección se afirma que el suelo residual arcilloso presenta un bajo coeficiente de permeabilidad; no obstante, **en el estudio no se presentan evidencias de cómo se estimaron dichos coeficientes.**


Con relación a las condiciones generales de drenaje en el numeral 5.6 - Evaluación del drenaje superficial se indica que "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. [...]". Sin embargo, según los antecedentes técnicos del sector, y como se puede verificar en el RO-37130, emitido por la DPAAE (hoy FOPAE), se han presentado filtraciones de la red de alcantarillado y de las aguas de escorrentía debido a la inexistencia de sistemas recolectores de aguas pluviales. **Por lo tanto, se considera que la afirmación del consultor no es suficiente para evaluar las condiciones del drenaje superficial en la zona.**

En el numeral 5.8. – Clasificación Sísmica del Sitio, se identifica el predio como zona de amenaza sísmica Piedemonte B. Sin embargo, una vez revisado el Geoportal de la página [www.sire.gov.co](http://www.sire.gov.co), el predio se encuentra principalmente en la zona **Cerros B** y una parte en **Piedemonte B**. Lo anterior, coincide con la estratigrafía presentada en el modelo geológico – geotécnico. **Por lo tanto, se considera que se debe tener en cuenta la descripción general del comportamiento geotécnico que se realiza para las formaciones de arcillolitas, en este caso la Formación Bogotá (Tpb), en el Decreto 523 de 2010: "Rocas de moderada competencia y susceptibles a meteorización, problemas de estabilidad de taludes en excavaciones a cielo abierto, principalmente cuando estén fracturadas"**. Todo esto, teniendo en cuenta que el consultor ha expresado en el numeral 5.9.1. que se retirarán 2 m (aproximadamente) de Relleno antrópico, por lo cual los suelos residuales de la Formación Bogotá y la misma formación quedaría expuesta en las excavaciones de 11 metros y de 3,5 metros recomendada por el consultor.

En el numeral 5.10 – Antecedentes e inventario de procesos inestables indica que "De acuerdo al mapa "Inventario de procesos actuales de movimientos en masa, localidades de Chapinero 2", se tiene en el sector en estudio lo siguiente:

- *No se evidencian ningún tipo de inestabilidad de ladera o erosión en el lote donde se emplaza el proyecto."*



	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

En el numeral 5.9., el Consultor del estudio manifiesta que la exploración geotécnica se realizó por medio de cuatro (4) sondeos que alcanzaron profundidades comprendidas entre 15 y 30m, para un total de 85 metros de perforación. A partir de estas actividades, el Consultor informa que la caracterización geomecánica se realizó a partir de pruebas de laboratorio de clasificación, sin embargo no se anexan los resultados de laboratorio, como se afirma en dicho numeral.

#### 6.5. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE USO PREVISTO (LITERAL Y NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En el numeral 5.7 del informe se precisa que se construirán tres edificaciones de siete pisos y un sótano, con excavaciones de 11 m para el costado oriental y 3,5 m para el costado occidental; por otra parte, el consultor menciona que no se cambiará el uso del suelo en este punto.

No obstante lo anterior, no se hace una descripción del uso previsto del suelo en donde se haga énfasis en los efectos potenciales del cambio de uso por el proyecto propuesto en las condiciones de estabilidad del área, teniendo en cuenta, que se realizarán excavaciones para la implantación de la edificación.

#### 6.6. REVISIÓN CUALITATIVA DE LA ZONIFICACIÓN EXISTENTE (LITERAL vi NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En el numeral 6 del estudio se propone una recalificación de la amenaza para el predio en estudio, mediante la metodología SES, que consiste en la evaluación de 8 parámetros.


En el numeral 6.1.1 Material (M), el estudio plantea que *"en el sitio se encontraron dos (2) tipos diferentes de suelos, que constituyen el perfil estratigráfico, a) Depósito de escombros y b) Arcillolitas habanas y grises del Grupo Bogotá. Las arcillolitas presentan una capa de saprolito producto de la meteorización de la roca"*. Para un valor de M igual a 19.

En este ítem, es importante destacar que no se tiene evidencia de los rangos o pesos que se le dio al parámetro Material (M), con el cual en el estudio se clasifica como R4, ligeramente fracturada, y el saprolito como suelo de consistencia dura. Por lo tanto, no se encuentra justificación para el peso que se le da al parámetro M.

En el numeral 6.1.2. Relieve (R), se clasifica el relieve como una ladera de infiltración, con pendiente entre 3° y 7°, con perfil convexo. Con un valor de 19.

En el numeral 6.1.3. Densidad de Drenaje (D), se precisa que la densidad del drenaje es baja, y que la pendiente es entre 0° y 5°, por lo tanto el valor del drenaje es de 35. Sin embargo, para el valor del parámetro Relieve, la pendiente fue calificada en un rango mayor a 5°, y no se tiene evidencia de los rangos o pesos que se le da a este parámetro. Adicionalmente, no se encuentra justificado la calificación de densidad de drenaje bajo, ya que el predio no se encuentra en su totalidad construido, y presenta vegetación de porte bajo, por lo que se esperaría infiltración en el terreno, sin embargo, no se plantea cómo se evalúa la infiltración. Por otro lado, según los antecedentes técnicos del sector, se encontraron reportes de inexistencia de sistemas recolectores de aguas lluvias y fallas en las redes de alcantarillado, en la parte alta del sector estudiado. Teniendo en cuenta todo lo anterior, se considera que este parámetro debe ser verificado.



	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

Para el numeral 6.1.4., Vegetación (V), el valor del parámetro es 27, teniendo en cuenta que el predio se encuentra cubierto por rastrojos bajos y una zona urbana pavimentada.

En el numeral 6.1.5., Erosión (E), se define el valor del parámetro con un valor de 35, "No hay erosión". **Lo anterior debe ser verificado teniendo en cuenta la misma observación que se realiza para el numeral 6.1.3., relacionado con la escorrentía y la infiltración.**

Para el parámetro Clima (C), se define el valor como 9.

En el numeral 6.1.7. Sismo (S), el estudio define un valor de 8 y ha clasificado el material como S1, conformado por roca de cualquier característica ya sea cristalina o lutita que tiene una velocidad de onda cortante > 750 m/s., o b) Perfiles conformados por suelos duros con un espesor menor de 60 m compuestos por depósitos estables de arenas, gravas, o arcillas duras.

Teniendo en cuenta la descripción anterior, se considera que el tipo de material S1 escogido no corresponde con la litología encontrada en el predio, ya que como se encuentra consignado en la sección del Modelo Geológico – Geotécnico, está conformada por suelo residual arcilloso y arcillolitas de la Formación Bogotá. Por lo tanto, este parámetro deberá ser verificado. Adicionalmente, es necesario justificar el espesor del suelo residual, pues esto influye en la clasificación el parámetro sismo (S).

En el numeral 6 del estudio se establece que *"Teniendo en cuenta toda la información recopilada para el sitio, y que la suma de los parámetros anteriormente mencionado es de 187, se determinó que la amenaza... es baja. Por lo tanto, es de esperar que en la etapa de construcción y durante la vida útil de las estructuras proyectadas no se presenten inestabilidades a lo largo de la ladera, que amenacen con el normal funcionamiento de las edificaciones aledañas."*

En el Capítulo 9 denominado "Conclusiones", el consultor precisa que *"De acuerdo con la Zonificación por inestabilidad del terreno para diferentes localidades en la ciudad de Santa Fe de Bogotá (SIC) D.C., la información de referencia (Respuesta Oficial y Conceptos Técnicos), la visita técnica realizada al sector y los resultados del presente estudio, se determinó que este estudio FASE I es suficiente para garantizar el manejo de los riesgos por remoción en masa y no requiere de adelantar a un estudio por remoción en masa FASE II, para el otorgamiento de la licencia de construcción y recalificación del predio para amenaza baja."*

Asimismo, anexa dos cartas de responsabilidad en las que se asume expresamente la responsabilidad por los estudios y análisis presentados, firmadas por el Ing. Juan Carlos Afanador y el Geólogo Giovany García Franco.

## 7. VERIFICACIÓN DE CAMPO

Dado que se entiende que la solicitud de revisión del estudio en Fase I por parte del FOPAE se realiza para lograr la recalificación de la zonificación de amenaza por fenómenos de remoción en masa del terreno y en el entendido que en el predio se presenta amenaza media, personal del FOPAE realizó visita técnica al sitio del proyecto "EDIFICIO CHAPINERO INGENAL" ubicado en la Calle 65 No.2-38, el día 24 de julio de 2012, para verificar las condiciones físicas actuales del terreno y sus implicaciones en el proyecto, encontrando lo siguiente:



	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

El área donde se propone adelantar el proyecto, corresponde con una zona de pendiente media, en el que en el momento de la verificación de campo no se observaron procesos activos de remoción en masa ni evidencias de éstos. En el área cercana a la del desarrollo del proyecto se encuentran edificaciones que en algunos casos cuentan con más de cinco (5) pisos de altura.


En el predio se encuentra construida una edificación de tres (3) pisos de altura, en la parte posterior se presentan rellenos antrópicos de espesor variable y la disposición puntual de escombros de construcción. En el momento de la verificación de campo adelantada no se evidenciaron condiciones o elementos que permitan inferir la presencia de procesos de inestabilidad geotécnica activos en el área del proyecto o sus zonas aledañas.



## 8. CONCLUSIONES

Luego de evaluar los distintos aspectos de la segunda versión Fase I del "Estudio de Remoción en Masa Fase I Edificio Chapinero Ingenal – GYC 0212-1890" de fecha junio de 2012, realizado por la firma



 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Fondo Prevención y Atención Emergencias	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE          REVISIÓN DE ESTUDIO          PARTICULAR DE AMENAZA Y          RIESGO POR FENÓMENOS DE          REMOCIÓN EN MASA EN FASE I</b>	Código:	GPR-FT-08
		Versión:	03
		Código Documental:	

Geotecnia & Cimentaciones S.A., para el proyecto "Edificio Chapinero Ingenal", el FOPAE se permite establecer que el estudio presentado, **no cubre todos** los aspectos necesarios para la presentación de un estudio detallado de amenaza y riesgo en su FASE I en los términos de la Resolución 227 de 2006 por lo que se considera que el documento aportado no justifica de manera adecuada la recalificación alguna de la zonificación de amenaza por fenómenos de remoción en masa, por lo que el predio continúa categorizado con **Amenaza Media**. Sin embargo, el responsable del proyecto podrá volver a presentar la FASE I del estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa, teniendo en cuenta las observaciones y recomendaciones realizadas en el presente concepto y de esta manera determinar la necesidad o no de adelantar la FASE II del estudio, cumpliendo con los aspectos requeridos en esta instancia por la Resolución 227 de 2006, los cuales serán verificados y evaluados por el FOPAE.

### 9. RECOMENDACIONES

Una vez realizado el estudio de FASE II de acuerdo con los términos de referencia de la Resolución No. 227 de 2006, se recomienda remitirlo a la entidad encargada del trámite de la licencia (Artículo Tercero de la Resolución 227 de 2006), quien informará y enviará el estudio al FOPAE dentro de este trámite, para verificar el cumplimiento de los términos de referencia establecidos 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.

### 10. ADVERTENCIA

Se aclara a la luz de la normatividad vigente, 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, limitándose la revisión a verificar el cumplimiento de la Resolución.

<p style="text-align: center;">Elaboró:</p> <p style="text-align: center;"><i>Nathalia M. Contreras Vásquez</i></p> <p style="text-align: center;"><b>NATHALIA MARIA CONTRERAS VÁSQUEZ</b>          Geóloga - Esp. Geotecnia Ambiental - Grupo          de Conceptos Técnicos          M. P. No.2746 CPG</p>	<p style="text-align: center;">Revisó:</p> <p style="text-align: center;"><i>Nubia Lucia Ramirez Criollo</i></p> <p style="text-align: center;"><b>NUBIA LUCIA RAMIREZ CRIOLLO</b>          Prof. Especializado - Investigación y          Desarrollo - Conceptos</p>
<p style="text-align: center;">Avaló:</p> <p style="text-align: center;"><i>Duván Hernán López Menezes</i></p> <p style="text-align: center;"><b>DUVÁN HERNÁN LÓPEZ MENESES</b>          Subdirección Técnica y de Gestión</p>	