CONCEPTO TECNICO No. CT–5004

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

1. INFORMACIÓN GENERAL

FASE:	II
LOCALIDAD:	2 Chapinero
PROYECTO:	**PROYECTO PARQUE DE LOS ROSALES**
DIRECCIÓN:	**CARRERA 2B # 69A – 32***
CHIP	AAA0089ODJH
INFORMACIÓN CATASTRAL	MANZANA –13 LOTE – 08
BARRIO:	Granada
UPZ:	90 Pardo Rubio
ÁREA (Ha):	0.35
FECHA DE EMISIÓN:	Octubre 1 de 2007
TIPO DE RIESGO:	**Remoción en Masa**
SOLICITANTE:	**Curaduría Urbana No. 4**
EJECUTOR DEL ESTUDIO:	**ESPINOSA & RESTREPO Y CIA LTDA**

*Dirección tomada del estudio

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

El presente concepto técnico corresponde a la **SEGUNDA** revisión de FASE II realizada por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias (DPAE), al "ESTUDIO DE RIESGOS POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA PARA EL PROYECTO PARQUE DE LOS ROSALES A DESARROLLARSE EN LA CARRERA 2B No. 69A-32 DE BOGOTÁ, LOCALIDAD DE CHAPINERO", elaborado por la firma ESPINOSA Y RESTREPO Y CIA LTDA., 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 y alta según el Mapa Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del Plan de Ordenamiento Territorial.

Bogotá sin indiferencia

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

3. GENERALIDADES DEL PROYECTO

De acuerdo con la información suministrada por el consultor en el informe, el proyecto PARQUE ROSALES se construirá en un terreno ubicado al nororiente de la Carrera 2B No. 69A – 32 de la Localidad de Chapinero, al norte del Distrito Capital; las coordenadas planas con origen Bogotá tomadas del plano que denomina "PLANO TOPOGRÁFICO", son las siguientes:

Norte:	105975 m	a	106050 m	
Este:	102625 m	A	102700 m	
Cota:	2596 m.s.n.m	a	2616 m.s.n.m.	Aprox.

En la Figura 1 del presente concepto se indica la localización del PROYECTO PARQUE ROSALES en el plano normativo de amenaza por remoción en masa.

En el Numeral 1.1 del informe describe que en el PROYECTO PARQUE ROSALES se proyecta la construcción de un (1) edificio de "*10 niveles los cuales dada la topografía generarán entre 1 y 3 sótanos en el costado occidental y 4 a 5 sótanos en el costado oriental con cortes proyectados hasta de 14.0m [...]*".

El consultor establece para la cimentación del edificio lo siguiente: "*contempla la utilización de zapatas aisladas y/o corridas en concreto reforzado apoyadas 1.50m por debajo de la placa de contrapiso sobre la arcillolita muy dura y/o arenisca compacta que allí se encuentran.*"

4. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO, CT-4913

La primera revisión del informe del estudio de riesgo por remoción en masa para el Proyecto PARQUE DE LOS ROSALES, Localidad de CHAPINERO, fue realizada por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE, en atención a la solicitud hecha con número de radicación 2007ER5864 de 2007, ante lo cual se expidió el Concepto Técnico CT – 4913 del 26 de julio de 2007.

El concepto técnico No. CT- 4913, 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.

Bogotá sin indiferencia

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

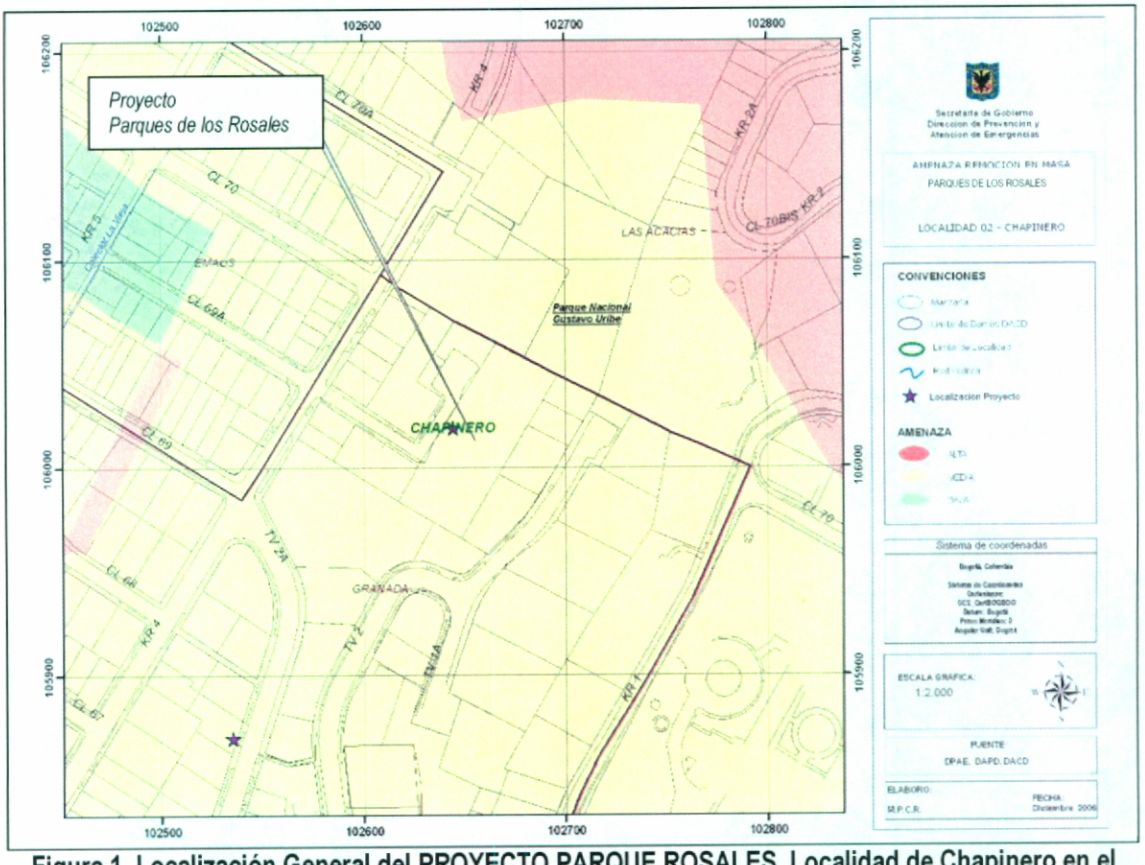


Figura 1. Localización General del PROYECTO PARQUE ROSALES, Localidad de Chapinero en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa (Decreto 190 de 2004).

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

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

El numeral 2.1 del informe presenta una descripción de la estratigrafía regional y local. De acuerdo con la descripción litológica dada en el numeral 2.1.3 del informe el área de estudio presenta los materiales siguientes: 1. Cuerpos Deslizantes (Qd), 2. Suelo Residual de la Formación Bogotá (Qsr/TB) y 3. Formación Bogotá (TB).

El numeral 2.1.2 del informe, denominado "Geología estructural", describe con relación al área de estudio, lo siguiente: *"[…] este conjunto de rocas corresponde a lo que es el flanco Occidental del anticlinal de Bogotá"*. Indica que la presencia de la Falla de Bogotá, identificada por otros autores (Perez y Salazar), no se puede

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

considerar como una falla sino que es el contacto entre la Formaciones Guaduas y el Grupo Guadalupe, lo que justifica con lo siguiente: "*[...] cuando se adelantaron las excavaciones para el Túnel de los Rosales y el tanque del Silencio no se encontraron evidencias de brechas y se vio como las rocas de la Formación Guaduas pasan gradualmente a las rocas del Grupo Guadalupe*".

En el PLANO GEOLÓGICO del Anexo 4, se presentan las unidades Qd y Qsr/Tb sobre una base cartográfica a escala 1:750 con curvas de nivel cada 1.00 m, debidamente firmado por el profesional que lo elaboró y allí se indica la localización de los cortes geológicos. En el mismo anexo se presentan las figuras denominadas "CORTES GEOLÓGICOS": A-A, B-B y C-C", a escala 1:500, donde aparece bajo las dos unidades antes mencionadas, la Formación Bogotá. La disposición de los materiales indica que los deslizamientos presentan espesores variables entre 1 y 2m, el suelo residual 4m y este último suprayace la "Formación Bogotá (TB).

En las fotos 4 y 5 del informe el Consultor indica "*Obsérvese el afloramiento rocoso y escurrimiento del terreno hacia el andén y la vía [...]*"; este afloramiento rocoso al parecer se localiza en el flanco izquierdo del deslizamiento, sin embargo, el plano geológico no muestra este afloramiento y la roca en los cortes geológicos se presenta a más de cuatro (4) metros de profundidad, por lo que se recomienda verificar este aspecto que incide en el modelo geológico-geotécnico adoptado y por ende en los análisis de estabilidad.

El numeral 2.2 del informe presenta los rasgos geomorfológicos, señalando lo siguiente: "*La zona se encuentra en el flanco Oriental de una gran estructura sinclinal [....]*", sin embargo, la estructura sinclinal no es citada o descrita en el capítulo de geología, por lo que se debe aclarar este aspecto.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario complementar este aspecto con las observaciones indicadas anteriormente.

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

Se reitera aclarar lo relacionado con la estructura sinclinal y/o anticlinal mencionada en el tema de geología. Al igual que en la geología el Consultor asocia las unidades, en este caso geomorfológicas, a los cuerpos de deslizamiento y al suelo residual. Realiza una caracterización a partir del modelado donde establece dos orígenes a saber: 1. "Estructural" y 2. "Deposicional"; estas unidades son indicadas en el "PLANO GEOMORFOLÓGICO" del Anexo 4, sobre una base cartográfica a escala 1:750 con curvas de nivel cada 1.00 m, debidamente firmados por el profesional que lo elaboró. Allí se presentan tres unidades: denudacional en suelo residual (A-1) y por erosión en surcos (A-3) y "deposicional por remoción" (A-3); no obstante, la unidad A-3 aparece en la parte baja del deslizamiento más al norte, mientras que para el deslizamiento sur esta unidad esta en la parte alta del deslizamiento sobre lo que parece el escarpe, por lo que se recomienda verificar este aspecto.

En el numeral 2.2.3 del informe, el consultor describe la "MORFODINÁMICA", que incluye descripción de drenaje, procesos erosivos y fenómenos de remoción en masa en el área de estudio, concluyendo frente a los fenómenos de remoción en masa lo siguiente: "*[...] estos dos deslizamientos son de carácter somero, el más*

Bogotá sin indiferencia

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

activo corresponde al costado Sur Occidental en cambio el que se ubica en la parte central presenta un ángulo de reposo pero sus lóbulos alcanzan a sobresalir del predio e invaden parcialmente parte del pavimento".

En el numeral 2.2.5 del informe se indica el resultado de un análisis mutitemporal con fotos de los años 1998 y 2004. A partir de lo cual el Consultor concluye que: *"[...] Debido a la escala '1:21000' los fenómenos de remoción locales no se pueden apreciar pero se puede concluir que en el sector del lote no hay presencia de fenómenos de remoción a gran escala"*; por lo anterior, la DPAE recomienda verificar este aspecto con fotos de mayor escala y de acuerdo con el numeral 3.2.1.2 de la Resolución 227 de 2006, para fechas "*20 ó 30 años atrás*".

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario complementar este aspecto con las observaciones indicadas anteriomente.

c. Evaluación de aspectos hidrogeológicos.

En el numeral 2.7.1 establece que en la Formación Bogotá se presentan "*acuíferos confinados en las intercalaciones de areniscas pero en el área del lote debido a que estas intercalaciones no se encuentran o son muy delgadas no se espera encontrar acuíferos*". Finalmente, el consultor establece lo siguiente: "*Los niveles freáticos varían entre 2.60 y 5.80m de profundidad variando considerablemente según el régimen de lluvias, estos niveles encontrados son estacionales y durante las épocas de invierno estarán más superficiales*".

En el numeral 3.3.1 del informe el consultor indica un análisis de sensibilidad de la altura de agua, para lo cual asume un factor de seguridad de 1.324 para establecer el nivel de agua crítico en una distribución exponencial truncada; sin embargo, no es claro de donde y bajo que criterio adopta este valor del factor de seguridad, por lo que se recomienda complementar este aspecto. Asimismo, asume que la roca se comporta como una barrera impermeable sobre el cual estaría el nivel mínimo de agua y la superficie del terreno como nivel máximo.

El consultor no establece los parámetros bajo los cuales deban diseñarse las medidas de mitigación de drenaje subsuperficial, por lo tanto se recomienda complementar este aspecto, para garantizar el cumplimiento del numeral 3.2.1.3 de la Resolución No. 227/06, que dice: "*Finalmente el estudio hidrogeológico fijará los criterios para definir y diseñar el tipo de medidas de drenaje que mejor se adecuen a los rasgos hidrogeológicos y topográficos del sitio...*".

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario ajustar este aspecto de acuerdo con las recomendaciones dadas.

d. Evaluación de drenaje superficial

El numeral 2.7.2, denominado "HIDRÁULICA", presenta un informe de inspección de redes y describe los rasgos del drenaje asociados a los drenajes artificiales, donde expresa: *"[...] la escorrentía superficial como las aguas residuales generadas tanto en el lote como en sectores aledaños, serán drenadas por el sistema de alcantarillado de la ciudad"*. Posteriormente en el desarrollo de este tema el Consultor añade: *"[...] deberá contarse con un filtro en la parte posterior del muro de contención que permita captar y conducir las aguas de escorrentía"*.

Se entiende que no existe la presencia de zonas de ronda, manejo y preservación ambiental en el área de estudio.

CUMPLE

e. Sismología

El Numeral 2.8 del informe describe las características sismológicas del área, identificando que ésta se encuentra en la Zona 2A–Piedemonte, de acuerdo con el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá con un valor de aceleración de 0.30g y el consultor adopta un valor de aceleración de 0.20g para los análisis de estabilidad en la evaluación de la amenaza, por ser 2/3 de la aceleración máxima.

CUMPLE

f. Uso del Suelo

El numeral 2.6 del informe, denominado "SUELOS", describe las características observadas, entre las que se destaca lo siguiente: *"[...] se evidencian afloramientos rocosos causados por erosión combinada entre factores ambientales (viento y lluvia) y la gravedad"*; sin embargo, en concordancia con el tema de geología estos afloramientos no se identifican en el plano correspondiente. En el último párrafo de este numeral indica la presencia de pasto kikuyo y retamo; sin embargo, esta caracterización no permite identificar las unidades asociadas a los rellenos y a la actividad minera y no se presenta un plano de uso del suelo sobre una base cartográfica apropiada como lo establece al Resolución 227 de 2006, por lo que se recomienda elaborar un mapa de usos del suelo y presentarlo sobre una base cartográfica a escala 1:1000 o 1:500. Asimismo, tener en cuenta el uso actual y precedente del suelo con énfasis en intervención minera y/o extractiva y la incidencia de estas unidades en el modelo geológico-geotécnico.

NO CUMPLE

Es necesario complementar este aspecto de acuerdo con las recomendaciones dadas.

Bogotá sin indiferencia

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

4.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO (NUMERAL 3.3 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

a. Inventario Detallado y Caracterización Geotécnica de los Procesos de Inestabilidad (Numeral 3.3.1. de la Resolución 227 de 2006)

El consultor en el numeral 2.9 del informe presenta una descripción de los antecedentes históricos, señalando que son muy frecuentes los procesos relacionados con caída de rocas, pero, que estos están "*relativamente alejados del área del lote*"; asimismo, indica la existencia de deslizamientos masivos en el coluvión. A esta descripción de antecedes añade lo siguiente: "*En la zona también se presentan algunos antecedentes de flujos de tierras que descansan sobre horizontes de suelos residuales los cuales si se han detectado en el lote en estudio y aparecen cartografiados como tales sin ser activos*". No obstante, en los mapas que se presentan no aparecen cartografiados estos flujos de tierra, por lo que se debe revisar y complementar este aspecto.

Igualmente, se recomienda caracterizar los procesos de inestabilidad identificados de acuerdo con el Numeral 3.3.1 de la Resolución 227 de 2006: "*[...] implica la descripción y clasificación de todos los procesos de inestabilidad identificados en el área de estudio, clasificándolos en antiguos y recientes, de acuerdo con su estado de actividad, y según el mecanismo de falla y forma de propagación, considerando por ejemplo la retrogresividad del proceso y el área de influencia directa con su actividad*".

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario ajustar este aspecto de acuerdo con las recomendaciones realizadas.

b. Formulación del Modelo (Numeral 3.3.2. de la Resolución 227 de 2006)

En el numeral 2.10 del informe denominado "MODELO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO" el consultor describe que a partir de la exploración se elaboró este modelo, no obstante omite establecer si se tuvo o no en cuenta la información básica como la geología, geomorfología y el inventario de procesos en la elaboración y planteamiento del modelo, igualmente omite presentar secciones transversales de acuerdo con lo que establece el numeral 3.3.2 de la Resolución No. 227/06, por lo tanto la DPAE recomienda complementar este aspecto.

NO CUMPLE

Es necesario complementar este aspecto con la observación realizada. Se reitera la importancia de la definición de un modelo geológico – geotécnico en función de la información básica levantada como geología, geomorfología, uso del suelo, hidrogeología, procesos, entre otros y no solo en la exploración del subsuelo, el cual debe ser consistente en su formulación de manera tal que integre los aspectos fundamentales de cada temática y represente de manera adecuada el comportamiento del terreno para efectos de análisis.

c. Exploración Geotécnica (Numeral 3.3.3. de la Resolución 227 de 2006)

En el numeral 2.9.3 del informe, describe la investigación geotécnica que consistió en la ejecución de cinco (5) sondeos a profundidades entre 8.00m y 22.00m, junto con cuatro trincheras, complementada con exploración indirecta a través de la ejecución de una (1) línea de refracción sísmica descrita en el numeral 2.9.4 del informe.

En el Anexo 2 se presenta los registros de perforación y en el Anexo 5.1 la ubicación de la línea sísmica, mientras en el Anexo 5.2 denominado "Resultados Exploración Geofísica" se presentan dichos resultados. Igualmente, en el Anexo 3 el consultor adjunta los resultados de ensayos de laboratorio que incluyeron ensayo de caracterización esfuerzo – deformación y propiedades índices de los materiales.

En el numeral 3.2.2 del informe el consultor presenta la obtención de los parámetros de resistencia cohesión y ángulo de fricción a partir de correlaciones con el resultado del ensayo de penetración estándar (SPT) y establece los rangos de variación de los parámetros para los materiales. En el Plano denominado "Ubicación de Sondeos" del Anexo 2, se ilustra la localización de los sondeos y en el Plano del Anexo 5.1 la localización de la Línea sísmica.

CUMPLE

4.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA (NUMERAL 3.4 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El consultor en el numeral 3.4 denominado "RESULTADOS" evalúa la Amenaza por fenómenos de remoción en masa; en el numeral 3.4.1 "Condición Actual", no obstante, los ajustes en la formulación del modelo y la obtención de parámetros de los materiales pueden modificar los resultados de esta evaluación para lo cual se deberán tener en cuenta los criterios a partir del factor de seguridad que establece la Resolución No. 227/06 en el numeral 3.4 para la clasificación de la amenaza.

El consultor presenta en las páginas 62 a 69 las Figuras con los resultados del análisis de estabilidad de la ladera para los Cortes A-A', B-B' y C-C' frente a mecanismos de falla rotacional y traslacional y en el Anexo 7.1 presenta las memorias de cálculo. De la página 70 a 75 del informe presenta los resultados del análisis de estabilidad con obra. No obstante, estos mecanismos analizados no son descritos o asociados a la caracterización de los procesos de remoción en masa identificados, por lo que se recomienda complementar este aspecto.

Al final del numeral 3.4.1 en la página 73 del informe el consultor indica lo siguiente: "*A partir de los resultados obtenidos se preparó el mapa de zonificación de amenaza y de riesgo anexos al presente informe (Anexo 9) utilizando como criterio la zonificación relacionada con factores de seguridad establecida en la resolución 364 de 2000 que reglamenta la ejecución de este tipo de estudios*", en el Anexo 9 presenta el Plano de Amenaza en condición Actual sobre la base cartográfica a escala 1:750 con curvas de nivel cada 1.0m, donde aparecen dos categorías de amenaza baja y alta por fenómenos de remoción en masa, sin embargo, se recomienda tener en cuenta los criterios de zonificación de amenaza dados en la Resolución vigente que corresponde a la

Bogotá sin indiferencia

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

227 de 2006, por lo que los resultados pueden variar de acuerdo con los ajustes que puedan presentarse en el modelo geológico – geotécnico y los parámetros adoptados.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario ajustar este aspecto de acuerdo con las observaciones realizadas.

4.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA (NUMERAL 3.5 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El numeral 4.1 del informe el consultor establece lo siguiente: "*Los principales elementos a evaluar son las viviendas (las cuales implican indirectamente a las personas que las habitan), por lo que los análisis de vulnerabilidad se encaminarán a determinar los posibles daños en las edificaciones proyectadas*". El consultor presenta la metodología de Leone (1996) y la modificación de la misma realizada por Soler (1999) para evaluar la vulnerabilidad de las edificaciones, redes y vías. Sin embargo, en el numeral 4.1.8 que corresponde al Índice de Vulnerabilidad Física (IVF) no es claro como se relaciona éste con el índice de daño o si corresponde al mismo, por lo que la DPAE recomienda revisar y aclarar este aspecto. Por otra parte no se presenta el mapa de vulnerabilidad a escala adecuada de acuerdo con los términos de la Resolución 227 de 2006.

NO CUMPLE

Teniendo en cuenta que la vulnerabilidad tiene en cuenta aspectos de la amenaza, debe ajustarse en función de las modificaciones en la evaluación de la amenaza y tener en cuenta las estructuras e infraestructuras tanto de las existentes como del nuevo proyecto.

4.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA (NUMERAL 3.6 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El consultor realiza un análisis del riesgo en el numeral 4.2 del informe; presenta y describe la metodología utilizada para evaluar el riesgo en términos cuantitativos, sin embargo, en el documento no se presenta un resultado cualitativo o cuantitativo de la evaluación de riesgo y teniendo en cuenta que la amenaza arrojo probabilidades de falla del 40.6% como lo indica el consultor en el numeral 4.2.2 del informe no es claro cual es el resultado al aplicar la metodología descrita en este tema, por lo que la DPAE recomienda complementar este aspecto.

Igualmente, es necesario complementar y corregir los temas de amenaza y vulnerabilidad antes de evaluar el riesgo. En el Anexo 9 del informe presenta un plano de "Riesgo Actual" sobre una base cartográfica a escala 1:750 con curvas de nivel cada 1.0m; en este plano se indica toda el área de estudio en riesgo bajo y alto, sin embargo, esto no es acorde con la metodología adoptada, pues el riesgo se evalúa sobre los elementos expuestos más no sobre el terreno, por lo que la DPAE recomienda ajustar este aspecto.

NO CUMPLE

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

4.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS (NUMERAL 3.7 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El estudio presenta en el Capítulo 5 las medidas de mitigación, que clasifica en "Obras de drenaje" y "Obras con estructuras de contención"; sin embargo, debido a que la adopción de medidas de mitigación debe provenir de los resultados en la evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, se recomienda verificar y revisar estas medidas luego de realizar los ajustes pertinentes en los temas anteriores.

En el Anexo 8 presenta un plano de "Obras de Mitigación" que contienen "Muros de contención" y "Cuneta en concreto". No obstante, en el numeral 5.1.1 – Obras de drenaje – el consultor señala lo siguiente: "*Así mismo por debajo de las placas de contrapiso se deberán proyectar una serie de drenajes en espina de pescado [...]*", de los cuales no se presenta su diseño y localización, aunque corresponden a obras de mitigación, por lo que se debe presentar la localización y diseño de los drenajes como parte de la medidas de mitigación. En el numeral 5.3 del informe presenta el plan de monitoreo que incluye un control topográfico.

NO CUMPLE

Es necesario complementar este aspecto con las observaciones señaladas.

4.7. EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN (NUMERAL 3.8 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En las páginas 76 a 84 del informe se presentan las figuras con los resultados del análisis de estabilidad en Condición con Obra de Mitigación en los Cortes A-A, B-B' y C-C'. Asimismo, los resultados pueden variar frente a los ajustes en el modelo geológico – geotécnico y los valores en los parámetros adoptados. Al respecto la DPAE precisa que los análisis de estabilidad con obras de mitigación deben realizarse para las condiciones normales y extremas de agua y sismo a las que podrá estar expuesta el área de estudio. Adicionalmente, este aspecto debe ser consecuente con los ajustes recomendados en los literales anteriores.

NO CUMPLE

4.8. PROFESIONALES (NUMERAL 4 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El consultor en el informe presenta un anexo con las hojas de vida de los profesionales que participaron en los estudios básicos y en los diseños y evaluaciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, y quienes firmaron los planos.

CUMPLE

Bogotá sin indiferencia

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

4.9. CONTENIDO DEL INFORME FINAL DE LA FASE II (NUMERAL 5 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El informe presenta la tabla de contenido junto con un listado de anexos; dentro de éstos se presentan los planos del estudio (Anexos 1, 2, 4, 6, 8 y 9). En el capítulos 2 se encuentran los temas de geología, geomorfología, clima y suelos, hidrogeología y sismología enmarcados en el Modelo Geológico-geotécnico, sin embargo, estos deben revisarse y ajustarse de acuerdo con las observaciones descritas a lo largo del presente concepto. El numeral 2.9 contiene los antecedentes históricos, evidencias de procesos y en el numeral 2.9.3 la investigación geotécnica. La evaluación de la amenaza es presenta en el numeral 3 del informe, para la condición sin obras y con obras, sin embargo, este aspecto debe complementarse de acuerdo con las observaciones señaladas previamente. En los numerales 4.1 y 4.2 se presentan los temas de vulnerabilidad y riesgo; mientras en el Capítulo 5 presenta las medidas de mitigación. El consultor presenta las Referencias Bibliográficas.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario ajustar el contenido luego de revisar y verificar los diferentes aspectos.

4.10. PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO (ARTÍCULO TERCERO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El consultor incluye una carta de responsabilidad por parte del profesional que realiza la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo del estudio.

CUMPLE

5. SEGUNDA REVISIÓN DEL ESTUDIO

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.**

El Consultor aclara en el comunicado 2007ER12194, lo siguiente: "*Al incluir las fotos No. 4 y 5 se quería indicar la localización del escarpe [...]*". En la nueva versión del informe presenta dos fotografías en secuencia que reemplazan las de la primera versión. En éstas ilustra el escarpe y zona de deslizamiento del sector norte del lote.

El numeral 2.1.2 del informe el Consultor aclara lo siguiente: "*[...]este conjunto de rocas corresponde a lo que es el flanco Occidental del anticlinal de Bogotá o sea en el flanco oriental de una estructura sinclinal volcada cuyo eje queda sepultado por los depósitos de piedemoente y de la formación Sabana [....]*".

CUMPLE

Bogotá sin indiferencia

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

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

El Consultor aclara en el comunicado 2007ER12194, lo siguiente: "*[...] la unidad A-3 en el costado norte corresponde a la zona de la cresta del deslizamiento y en el costado sur corresponde a los focos erosivos en la masa deslizante*". Con relación al análisis multitemporal, el consultor aclara que se realizó la consulta sobre fotografías de 1977 a escala 1:43400, concluyendo que esta escala no es adecuada para identificar fenómenos de inestabilidad, teniendo en cuenta el área de estudio.

CUMPLE

c. Evaluación de aspectos hidrogeológicos.

El Consultor aclara en el comunicado 2007ER12194, lo siguiente: "*[...] se observa por un lado, que nunca se obtiene un factor de seguridad de 1.0 (condición de factor de seguridad crítica) y por otro lado una baja sensibilidad del factor de seguridad a la variación de la tabla de agua dentro de los rangos establecidos*". El consultor complementa el numeral 5.1.1 con los parámetros bajo los cuales deben diseñarse las medidas de mitigación de drenaje subsuperficial.

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.

d. Evaluación de drenaje superficial

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

e. Sismología

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

f. Uso del Suelo

El Consultor aclara en el comunicado 2007ER12194, lo siguiente: "*En el anexo No. 4 se presenta el plano de uso del suelo actual. Es de anotar que el proyecto se encuentra ubicado en la localidad de Chapinero, y al consultar mapas de actividad minera se puede observar que la zona en la que se va a realizar el proyecto no ha presentado actividades mineras precedentes ni actuales. En la siguiente figura se muestra la zona del proyecto en la que se puede observar que la zona es residencial*".

CUMPLE

5.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

El Consultor en el comunicado 2007ER12194, aclara que el símbolo Qd corresponde a los flujos de tierra identificados. Además, de la caracterización de los procesos concluye que éstos se clasifican como recientes y activos de tipo traslacional.

CUMPLE

Bogotá sin indiferencia

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

b. Formulación del Modelo (Numeral 3.3.2. de la Resolución 227 de 2006)

El consultor aclara que los perfiles geológicos corresponden a los modelos geológico-geotécnicos adoptados para el análisis de estabilidad. Adicionalmente, el consultor considera los mismos modelos de análisis de estabilidad sin que se presenten cambios.

CUMPLE

c. Exploración Geotécnica (Numeral 3.3.3. de la Resolución 227 de 2006)

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

5.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

El numeral 3.4.1 del informe es modificado indicando como criterio de la evaluación de la amenaza los factores de seguridad establecidos en la Resolución 227 de 2006 y los mecanismos son justificados en el inventario detallado y caracterización geotécnica de los procesos de inestabilidad.

CUMPLE

5.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

El consultor en el comunicado 2007ER12194, aclara lo siguiente: "*[...] Matriz de daños, se obtienen los valores para los desplazamientos laterales (para el estudio igual a IV) y los empujes laterales (para el estudio igual a 1). Con estos valores se entra a la figura 'valoración del índice de pérdidas por conjuntos difusos' donde se obtiene unos valores que representan el porcentaje de daño o índice de pérdidas, viene siendo el mismo que el índice de vulnerabilidad física*". En el anexo 9 presenta el mapa de vulnerabilidad a escala 1:750 debidamente firmado por el profesional responsable.

CUMPLE

5.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

El consultor en el comunicado 2007ER12194, aclara lo siguiente: "*Para realizar el análisis se tienen en cuenta los valores de probabilidad de falla más altos en los análisis de estabilidad con obra y con obra de mitigación. Dado que con la implementación del proyecto sin obras de mitigación se obtuvo probabilidades de falla máximas de 40.6 %, partiendo de una probabilidad de falla del 100%, se obtiene un índice de riesgo al 100% de confianza de 30.45%*". Los planos de evaluación de riesgo con obra se presentan sobre lo que sería los elementos expuestos.

CUMPLE

Bogotá sin indiferencia

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

5.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

En el Anexo 8 presenta un plano de "Obras de Mitigación" que contienen "Muros de contención", "Cuneta en concreto" y drenajes en espina de pescado y para los cuales describe su diseño en el numeral 5.1.1.

CUMPLE

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

Dado que el consultor aclara que no se realizó ningún cambio en la formulación del modelo geológico-geotécnico, la evaluación de la amenaza no presenta cambios en las condiciones con medidas de mitigación.

CUMPLE

5.8. PROFESIONALES

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

5.9. CONTENIDO DEL INFORME FINAL DE LA FASE II

Debido a que los temas de geología, geomorfología, clima y suelos, hidrogeología y sismología no tuvieron cambios significativos, la estructura del informe se mantiene igual que en la versión anterior.

CUMPLE

5.10. PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

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 DE RIESGOS POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA PARA El PROYECTO PARQUE DE LOS ROSALES A DESARROLLARSE EN LA CARRERA 2B No. 69A-32" elaborado por la firma ESPINOSA Y RESTREPO CÍA LTDA **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.

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

7. ADVERTENCIA Y RECOMENDACIONES GENERALES

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	

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