CONCEPTO TÉCNICO No. CT- 4925

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

1. INFORMACIÓN GENERAL

FASE DEL ESTUDIO:	**II (DOS)**
ENTIDAD SOLICITANTE:	**CURADURÍA URBANA No. 4**
LOCALIDAD:	**1. USAQUÉN**
UPZ:	**14. USAQUÉN**
PROYECTO:	**RESERVAS DE LA SIERRA**
BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	**SAN GABRIEL NORTE**
DIRECCIÓN:	**AK 7 # 126 – 30***
ÁREA (Ha):	**4.2****
FECHA DE EMISIÓN:	**2 DE AGOSTO DE 2007**
TIPO DE RIESGO:	**REMOCIÓN EN MASA**
EJECUTOR DEL ESTUDIO:	**LUIS FERNANDO OROZCO ROJAS Y CIA Ltda.**

***Tomada del Oficio Rad FOPAE 2007ER8218**
****Área aproximada según cartografía adjunta al estudio**

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 **PRIMERA** verificación técnica realizada por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias al estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa **FASE II** para el Proyecto RESERVA DE LA SIERRA denominado "Zonificación Geotécnica y Evaluación de Amenaza por Procesos de Remoción en Masa Predios Reserva de la Sierra" Estudio LFO 11744 – 2, elaborado por la Firma Luis Fernando Orozco Rojas 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

Bogotá sin indiferencia

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

alta según el plano normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del Plan de Ordenamiento Territorial P.O.T. (Fig. 1)

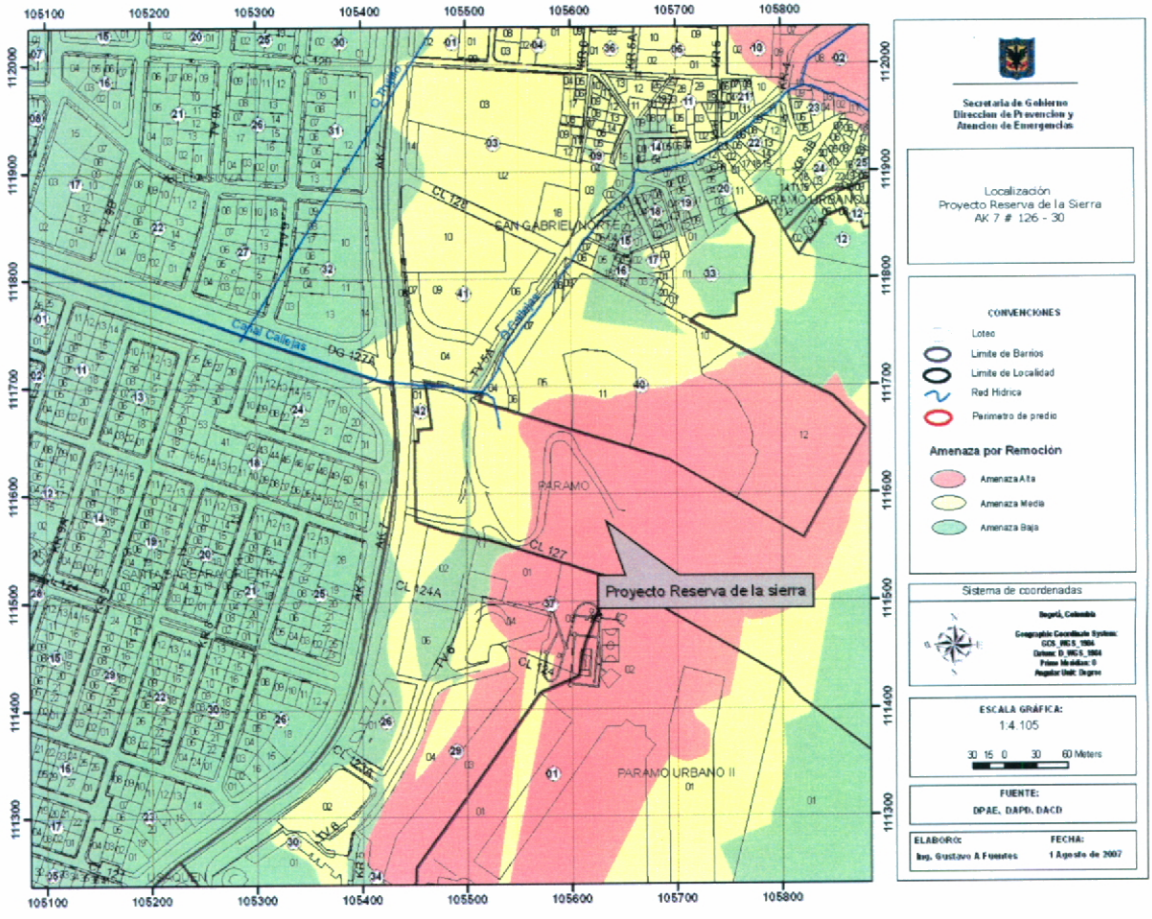


Figura 1 Localización General del Proyecto – RESERVA DE LA SIERRA, Localidad de Usaquén, en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del Decreto 190 de 2004.

Anteriormente, se había hecho una revisión del mencionado estudio en atención a una solicitud de la Curaduría Urbana No. 4; en la mencionada revisión se concluyó que el estudio, no presentaba la totalidad de los aspectos mínimos que debe verificar la DPAE y que son de obligatorio cumplimiento de acuerdo con la resolución 227 de 2006, lo cual fue comunicado a la Curaduría urbana No. 4 mediante oficio de respuesta RO – 23831.

La presente verificación se hace en atención a la radicación FOPAE 2007ER8903, en donde se hace entrega a esta Entidad de una nueva versión del estudio con las

Bogotá sin indiferencia

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

respuestas de las observaciones realizadas en el oficio RO – 23831, igualmente se tiene en cuenta las radicaciones FOPAE 2007ER9705, FOPAE 2007ER10043 y FOPAE 2007ER10147 en los que las Firmas Luís Fernando Orozco y Cia Ltda. y Marval S.A. presentan algunas aclaraciones relacionadas con las observaciones del oficio RO – 23831.

Es importante anotar que la DPAE mediante el Concepto Técnico CT – 4690, recomendó que para el proyecto a construirse en el lote de la Avenida Carrera 7 con Calle 126, se debía adelantar la FASE II del estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa de acuerdo con los términos de referencia establecidos en la resolución 227 de 2006.

2. GENERALIDADES DEL PROYECTO RESERVA DE LA SIERRA

De acuerdo con la información suministrada por la Curaduría Urbana No. 4, el Proyecto denominado Reserva de la Sierra se encuentra ubicado en la AK 7 # 126 - 30 en la Localidad de Usaquén, en la parte baja de los cerros orientales de Bogotá. De acuerdo con la cartografía anexa al estudio revisado, el proyecto Reserva de la Sierra se enmarca aproximadamente entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá:

Norte:	111475	A	111700	
Este:	105450	A	105775	
Altitud:	2571	A	2650	Aprox.

De acuerdo con lo reportado por el consultor en el estudio, el proyecto Reserva de la Sierra limita al norte con el Conjunto Residencial Prados del Country, al sur con el Conjunto Serramonte y por el oriente con los Cerros Orientales de la ciudad.

El proyecto arquitectónico contempla la construcción de siete torres de doce pisos y dos de siete pisos de altura para vivienda y tres niveles de parqueo, el primero a nivel de semisótano o parcialmente enterrado y los otros dos enterrados con relación al nivel de la superficie actual del terreno.

La estructura de las torres es de tipo convencional con cuatro ejes de columnas separados entres sí por luces que varían entre 4 y 6m; el consultor estima que el edificio en su área genera una carga de 16,0 ton/m^2 y cada columna lleva a la cimentación una carga de 700 Toneladas,

3. REVISIÓN DEL ESTUDIO

La revisión del informe del Estudio "Zonificación Geotécnica y Evaluación de Amenaza por Procesos de Remoción en Masa Predios Reserva de la Sierra" Estudio LFO 11744 – 2, se hace teniendo en cuenta los requerimientos exigidos para la FASE II de un estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa en la resolución 227 de 2006.

3.1. ESTUDIOS BÁSICOS

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

En los numerales 5.1 a 5.4 del estudio, se presenta una descripción de los aspectos geológicos tanto regionales como de estratigrafía local, dividiendo los materiales presentes en el sector como no consolidados y consolidados; dentro de los primeros el consultor identifica un Depósito de Escombros (Q_E) y un Depósito Coluvial (Q_c) como material consolidado se presenta la Formación Arenisca de Labor y Tierna (Kglt), las anteriores unidades son descritas, destacando sus características y distribución en la zona de estudio.

Desde el punto de vista estructural, se presenta una breve descripción de la tectónica del sector y se presentan los resultados de un levantamiento estructural de diaclasas y estratificación realizado en el sector.

El estudio presenta un plano geológico (Plancha No. 2) que de acuerdo con el rótulo del mismo se encuentra a escala 1: 1000 sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada 1.00m debidamente firmado por los responsables del estudio. El mencionado plano se apoya en el perfil geológico A – A' donde se ilustra un modelo de la geología en profundidad. Litológicamente las descripciones del texto del informe son consistentes con las unidades cartografiadas.

CUMPLE

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

El Consultor en el numeral 5.4 del estudio, presenta la caracterización y descripción de las unidades geomorfológicas presentes en el sector. Para la descripción geomorfológica regional, utilizó la información del Estudio de Zonificación por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santa Fé de Bogotá (Ingeocim, 1998). A nivel local el consultor describe en el sector la presencia de dos unidades geomorfológicas, las cuales son cartografiadas y descritas en un

Plano geomorfológico (Plancha No. 3) que de acuerdo con el rótulo del mismo se encuentra a escala 1: 1000, debidamente firmado por los responsables del estudio. En el mencionado plano también se cartografían los sitios donde se presentan caída de detritos y que se entiende corresponden con los procesos de inestabilidad identificados.

De acuerdo con lo descrito en el numeral 5.9.2. para la evaluación de procesos se realizó un análisis multitemporal que abarcó los años 1958, 1981 y 2007.

CUMPLE

c. Hidrogeología

A partir de un análisis somero de las características físicas de la zona, en el numeral 5.6.8. del Informe, el consultor define que el sustrato rocoso del sector presenta una alta importancia hidrogeológica; asimismo, afirma que dada la condición estructural del macizo, la descarga del acuífero, ocurre regionalmente fuera de la zona de estudio; finalmente con respecto a los materiales no consolidados identificados asegura que son de "baja importancia hidrogeológica" para la recarga del acuífero en el sector de estudio.

Por otra parte, con base en lo expresado anteriormente, en la página 34 del informe se afirma que la disposición de los estratos no genera tabla de agua. Para los rellenos se trabajó con la tabla de agua identificada en la exploración del subsuelo, para la condición actual y hasta 2m por debajo para la condición extrema.

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. Drenaje Superficial

En las aclaraciones del estudio radicadas con el número FOPAE 2007ER9705 el consultor afirma que dadas las condiciones de cobertura en la parte alta del predio, "se dificulta el escurrimiento de aguas lluvias; no obstante, dadas las condiciones de pendiente, la infiltración es escasa circulando una buena parte del agua de escorrentía".

El consultor afirma que en la zona donde se encuentra ubicado el predio "no hay ningún cuerpo de agua protegido mediante zonas de ronda hidráulica y ambiental de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá"; no obstante, anota: "Por el

Bogotá sin indiferencia

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

costado noroccidental del predio cruza un canal artificial construido y que sólo aparece en la topografía del año 1974".

En las aclaraciones presentadas con el radicado FOPAE 2007ER10043, la firma Marval S.A adjunta copia de la respuesta emitida por la empresa Acueducto Agua y Alcantarillado de Bogotá (oficio 0815-2003-340) relacionado con las coordenadas que delimitan la zona de manejo y preservación ambiental de la quebrada Delicias del Carmen o Callejas, la cual discurre por el costado noroccidental del predio. La Firma marval en su comunicado afirma textualmente "Estas coordenadas no afectan de ninguna manera el área útil del proyecto como lo ilustramos en el plano que se adjunta al presente".

CUMPLE

e. Sismología

En el numeral 5.7 del informe, se incluye un acápite de sismología con la clasificación del sitio de acuerdo con el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá, ubicando el proyecto en la transición de las zonas 1 y 2 del mapa de Microzonificación Sísmica de Bogotá y presenta los valores de los coeficientes espectrales de diseño para cada una de ellas. Finalmente en la página 34 del informe se afirma que el valor de sismo adoptado para los análisis de amenaza fue el valor promedio de las dos zonas, esto es 0.27g.

CUMPLE

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

f. Uso del Suelo

En el numeral 5.8 se presenta una descripción breve del uso que se le ha dado al predio y se reconoce que el mismo, se encuentra sobre una antigua zona de explotación minera; igualmente se anota que las zonas de excavación de la antigua explotación se encuentran actualmente cubiertas por material "estéril" y que los taludes expuestos se encuentran vegetalizados. Por otra parte, junto con las aclaraciones presentadas en el oficio FOPAE 2007ER9705, se adjunta un Plano denominado "Uso y Cobertura del Suelo" (Figura 10), el cual se encuentra de acuerdo con el rótulo del mismo a escala 1:1000 y sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada 1.00m el cual se encuentra firmado y aprobado por los responsables de la ejecución del estudio; en el mencionado plano se distinguen dos sectores, uno de ellos delimita la zona donde se han adelantado actividades mineras.

CUMPLE

3.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

En el numeral 5.9 se presenta una evaluación de los procesos identificados en el sector y se hace una breve recopilación de los antecedentes de inestabilidad del sector, reconociendo que en el sector se presentan caídas de bloques; el consultor asegura que la siembra de árboles, ha permitido mantener estable la ladera en los últimos 30 años.

En el informe revisado se adjunta una ficha que de acuerdo con lo expresado por el consultor corresponde a un inventario de deslizamientos activos en el área; no obstante y aunque no es del alcance de la verificación de la Resolución 227 de 2006, no es clara la interpretación que se le puede dar a tal ficha, por lo que se recomienda que en futuros estudios, su presentación sea más comprensible para el lector en relación con lo que se describe en el texto.

CUMPLE

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

b. Formulación del Modelo

De acuerdo con lo indicado en la página 29 del informe, para los análisis se trazaron en total 10 secciones transversales, determinando finalmente como modelos geológico – geotécnicos representativos de la zona, cuatro perfiles denominados 1-1', 4-4', 7-7', 9-9', en los que se ilustra como ha sido la evolución topográfica del predio en distintas épocas y su relación con la geología y las perforaciones realizadas; asimismo, se tuvieron en cuenta la dirección de ocho taludes a los cuales se les realizó análisis cinemáticos. La localización en planta de los mencionados perfiles y taludes se presenta en el Plano Anexo No. 5. Por otra parte, se presenta la caracterización para 8 materiales cuyos parámetros mecánicos se obtuvieron con correlaciones de ensayos de campo. Para determinar las propiedades mecánicas del macizo rocoso, se utilizó la clasificación de Bienawski.

CUMPLE

c. Exploración Geotécnica

En el numeral 5.10 del informe, se presentan por parte del consultor, las fuentes de información a las que se recurrió para determinar la características y parámetros de

resistencia que finalmente se utilizaron para realizar los análisis de estabilidad necesarios para la evaluación de amenaza; en total se referencia la utilización de la información de exploración geotécnica de dos estudios en predios vecinos (estudios LFO – 2820 y LFO – 9972); asimismo, de acuerdo con lo descrito en la página 32 se adoptan los resultados de ensayos de compresión inconfinada sobre muestras de arenisca obtenidos en un estudio realizado en 1977 por el ingeniero Hernán Mojica Russi.

Para la elaboración específica del estudio revisado, se realizaron en total 10 sondeos cuya localización se presenta en los planos anexos 4 y 4.1

Los parámetros de resistencia para los materiales fueron obtenidos a partir de correlaciones con el ensayo de penetración estandar, utilizando la metodología de González (1999) y cuyos cálculos se presentan en una tabla anexa al informe

CUMPLE

La DPAE entiende que la pertinencia y validez del uso de correlaciones para obtener los parámetros de resistencia de los materiales identificados en el análisis es responsabilidad del consultor, igualmente se entiende que el ejecutor del estudio avala y está conforme con los resultados de la exploración del subsuelo que fueron adoptados de otros estudios, tal y como ocurrió en este caso, por lo que las consecuencias que se deriven de la utilización de los mismos son responsabilidad del Consultor.

3.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

En el Capitulo seis (6) del Informe revisado se presenta la evaluación y clasificación de la amenaza por remoción en masa; allí se presentan los criterios utilizados por el analista, describiendo un análisis de tipo probabilístico el cual fue utilizado par este caso específico.

De acuerdo con lo descrito en la Tabla 14 del informe, para el escenario actual, se tienen zonas de amenaza media y alta; la zonificación para esta condición es mostrada en un plano denominado amenaza (Plancha No. 7) el cual se encuentra según el rótulo del mismo a escala 1.1000 y sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada 1.00 m y se encuentra firmado por los responsables del estudio. Para la evaluación de esta condición y para los taludes donde hay afloramientos rocosos, el consultor realizó el análisis cinemático de 8 taludes, analizando la posibilidad de falla de los mismos, presentando recomendaciones sobre la orientación e inclinación que deben tener los nuevos cortes para evitar distintos tipos de fallas. Para los análisis de estabilidad, el consultor bajo su criterio determina que el mecanismo de falla que se presentaría en la zona es de tipo rotacional.

Según lo reportado en las aclaraciones del estudio radicadas con el número FOPAE 2007ER9705, para el escenario generado por el cambio de uso (escenario con proyecto urbanístico y de construcciones), se presentan zonas con amenaza alta y media, tales análisis se presentan en la tabla anexa en la página 5 de las mencionadas aclaraciones. La zonificación para esta condición es mostrada en un Plano denominado Plano de Amenaza con Proyecto urbanístico (Plancha No. 7:1) el cual se encuentra según el rótulo del mismo a escala 1.1000 y sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada 1.00 m y se encuentra firmado por los responsables del estudio.

El soporte de los análisis de estabilidad se presenta en el Anexo D del informe presentado.

CUMPLE

3.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

El numeral 7.1 del estudio presenta un análisis semi-cuantitativo de las condiciones de exposición y aparente capacidad que tendrían las viviendas e infraestrucutra del proyecto urbanístico a eventos de remoción en masa con base en la metodología de Leone (1996) y Soler (1998). Como producto del mencionado análisis, el Consultor afirma que para las condiciones actuales, la vía interna existente y las edificaciones existentes presentan vulnerabilidad baja; no obstante, resalta que la vía pavimentada que se encuentra al norte del predio presenta una vulnerabilidad media. La zonificación de vulnerabilidad para el escenario actual es presentado en un Plano denominado Vulnerabilidad (Plancha No. 9) el cual se encuentra según el rótulo del mismo a escala 1.1000 y sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada 1.00 m y se encuentra firmado por los responsables del estudio.

A partir del análisis de la distancia de viaje de deslizamientos, el consultor afirma que es posible que las potenciales masas inestables involucren los sótanos y primeros pisos de las torres, por lo cual concluye que "es necesario tratar la amenaza con medidas de mitigación", de tal manera que se impida un deslizamiento rotacional que pudiera llegar a generarse en el costado norte del predio. En este orden de ideas recomienda la necesidad de medidas de mitigación, en cuanto a la disposición de las edificaciones recomienda cambiar la ubicación de la torre T – 07.

Finalmente en el numeral 9.1, el consultor afirma que las medidas de mitigación contempladas garantizan que las solicitaciones identificadas, "no se darán en el corto y largo plazo" por lo que la vulnerabilidad bajo este escenario será baja para la estructura de las torres, al igual que para la vía del predio vecino en el costado norte.

CUMPLE

Bogotá sin indiferencia

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

La DPAE reitera la responsabilidad del Consultor por los análisis de vulnerabilidad elaborados, en este sentido, la omisión en los análisis de vulnerabilidad de la infraestructura de redes, vías y servicios públicos que se localicen dentro del predio es responsabilidad del Consultor.

3.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

Con base en los resultados de amenaza (factores de seguridad) y vulnerabilidad el informe en su capitulo 9 considera de manera cualitativa que el riesgo con proyecto urbanístico y medidas de mitigación es bajo.

CUMPLE

3.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

Tal como se comentó anteriormente, con base en los resultados de amenaza y vulnerabilidad el consultor reconoce la necesidad de implementar medidas de mitigación las cuales de acuerdo con el numeral 8.1 del informe se orientan a mejorar las condiciones dadas para que no ocurran fenómenos de remoción en masa antes, durante y después de la construcción del proyecto urbanístico.

El consultor clasifica las medidas de mitigación de la siguiente manera:

- Obras de Contención: Construcción de muro en gaviones en el terraplén del costado norte.

- Obras de Drenaje: Consistente en un sistema de drenaje superficial mediante cunetas revestidas. Sistema de subdrenaje mediante drenes de 15m de longitud cada 2.0m de separación inclinado 10°.

- Obras Complementarias: Consistente en medidas de contención adicionales que corresponden al diseño y construcción de anclajes los cuales según lo descrito se harán con la siguiente especificación: espaciamientos cada 1.00m, longitud de 15.0m y un esfuerzo de tensión mínimo de 50 toneladas. Dentro de las medidas complementarias se tiene la recomendación de desplazar las tores T-06 y T-07 hacia el sur de donde se proyectan construirse, de igual manera el replanteo de algunos espacios deportivos y de recreación.

La localización en planta de las medidas de mitigación se muestra en el Plano denominado Obras de Mitigación (Plancha No. 12). Asimismo, los detalles junto con la

Bogotá sin indiferencia

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

localización sobre los perfiles longitudinales se presenta en los planos 13, 13:1 y 14. Por otra parte, junto con las aclaraciones presentadas en el oficio FOPAE 2007ER9705, se adjuntan las memorias de calculo y especificaciones de construcción para las medidas recomendadas.

En el numeral 8.2 del informe, se presenta un breve párrafo con recomendaciones sobre el mantenimiento y monitoreo que se debe realizar a las medidas de mitigación recomendadas, las cuales incluyen entre otras actividades: amojonamiento de taludes, para realizar un monitoreo topográfico periódico durante por lo menos los primeros cinco años luego de construido y terminado el proyecto, limpieza de cunetas por lo menos dos veces al año y la prueba de anclajes de acuerdo con especificaciones técnicas para este tipo de medidas.

CUMPLE

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

En el informe revisado, el consultor presenta análisis de estabilidad bajo este escenario para las zonas que cubren lo perfiles 4-4' y 9-9'; de acuerdo con los resultados presentados, el consultor afirma que la amenaza es baja; por otra parte en las aclaraciones presentadas en el oficio FOPAE 2007ER9705, el consultor señala que "el mapa de amenaza con medidas de mitigación no se presenta teniendo en cuenta que al incluir las medidas de mitigación la totalidad del predio quedará clasificado en amenaza baja."

CUMPLE

3.8. PROFESIONALES

Adjunto al informe revisado, se presentan las hojas de vida de los responsables del estudio: Ingeniera Marcela Salcedo Quijano y Geólogo Jairo Hernando Rojas Leal quienes cumplen los requisitos establecidos en la resolución 227 de 2006 y firman los planos que se adjuntan al estudio, los cuales son avalados por el Ingeniero Luis Fernando Orozco.

Se anexa por parte del responsable del estudio una carta de responsabilidad. Se entiende que el analista de riesgo en este caso es la Ingeniera Marcela Salcedo Quijano quien manifiesta su responsabilidad por los análisis presentados en el estudio.

CUMPLE

3.9. CONTENIDO DEL INFORME

Aunque no están en el mismo orden, el informe es estructurado presentando los capítulos mínimos de acuerdo con lo establecido en el numeral 5 del articulo segundo de la resolución 227 de 2006.

CUMPLE

4. CONCLUSIONES

La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, luego de evaluar los distintos aspectos en esta versión, se permite conceptuar que el estudio particular de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para el proyecto "RESERVA DE LA SIERRA", a construirse en la AK 7 # 126 – 30, elaborado por la Firma Luís Fernando Orozco Rojas y Cia 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.

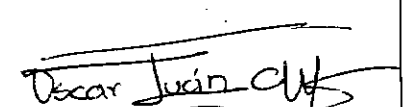
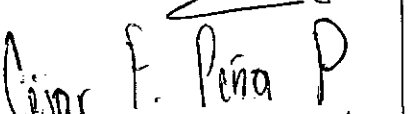
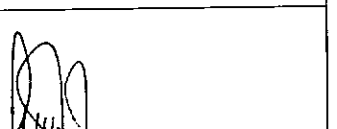
5. RECOMENDACIONES

En los eventos en que las condiciones físicas de los terrenos o del proyecto urbanístico o arquitectónico cambien con relación a las condiciones presentadas en el estudio de riesgos, el estudio revisado deberá ajustarse de acuerdo con las nuevas condiciones, garantizando que se cumplen los niveles de amenaza baja exigidos en la Resolución 227 de 2006.

6. ADVERTENCIA

Se aclara, que a la luz de la normatividad vigente, 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 y estructurales 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 los términos de referencia establecidos en la Resolución 227 de 2006 en concordancia con lo establecido en el artículo 141 del Decreto 190 de 2004.

La verificación del cumplimiento de los términos de referencia establecidos en la resolución 227 de 2006, **no exime ni al urbanizador o constructor, ni a sus consultores de ninguna de las responsabilidades que les corresponden respecto de la seguridad y garantía de estabilidad de las obras y sectores que se proponen intervenir**. En este orden de ideas, la construcción de las obras deberá hacerse no sólo con estricto cumplimiento de lo planteado en los estudios presentados, sino con los controles, seguimientos y registros que permitan a las autoridades la verificación de su cumplimiento en cualquier momento. Además, si en el desarrollo de las obras de mitigación y control se presentan problemas que pongan en entredicho las conclusiones de los estudios presentados, se deberán adoptar rápida y oportunamente todas las medidas complementarias adicionales que sean necesarias para garantizar la estabilidad del sector y su entorno, sobre lo cual se deberá dejar igualmente registro.

Elaboró	**OSCAR IVÁN CHAPARRO FAJARDO** Ingeniero Civil - Magíster en Ingeniería Geotecnia M. P. 25202 – 78485 CND	
Revisó	**CESAR FERNANDO PEÑA PINZÓN** Coordinador Grupo de Conceptos Técnicos	
Aprobó	**GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ** Subdirector Área Investigación y Desarrollo	
Vo. Bo.	**DIANA MARCELA RUBIANO VARGAS** Directora	