



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

CONCEPTO TECNICO No. CT-4940

**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: 5 Usme
PROYECTO: LA FISCALA LOTE C
DIRECCIÓN: DIAGONAL 63 SUR No. 5C-20 ESTE
 CARRERA 4 ESTE CON CALLE 79 SUR *
BARRIO: ARRAYANES - LA FISCALA
UPZ: 56 Danubio
ÁREA (Ha): 0.43
FECHA DE EMISIÓN: Agosto 8 de 2007
TIPO DE RIESGO: Remoción en Masa
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.

La DPAE emitió en diciembre de 2006 el concepto técnico No. CT-4576 donde se describe la verificación del informe de FASE I para el proyecto LA FISCALA LOTE C. En dicho concepto se indicaba lo siguiente: *"Aunque el proyecto se encuentra en una zona de amenaza baja por procesos de remoción en masa, según el plano normativo de amenaza por remoción en masa del Plan de Ordenamiento Territorial P.O.T., el producto de la revisión del estudio entregado y la visita de campo realizada, busca evaluar la necesidad de realizar un estudio detallado de amenaza y riesgo por procesos de remoción en masa"*.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Luego de verificar los diferentes aspectos indicados en el concepto CT-4576, antes citado, la DPAE concluyó, con respecto al proyecto LA FISCALA LOTE C, lo siguiente: "...debe presentar la Fase II del estudio detallado de Amenaza y Riesgo de acuerdo con todos los requerimientos de la Resolución No. 227". Por lo anterior, se realizó la primera revisión en mayo de 2007, a partir de la cual se emitió el Concepto Técnico CT-4787.

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 "EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA PARA EL PROYECTO A CONSTRUIRSE EN LA CARRERA 4 ESTE CON CALLE 79 SUR, BARRIO LA FISCALA DE BOGOTÁ", (EYR-S-7197) elaborado por la firma ESPINOSA & 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.

3. GENERALIDADES DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra ubicado en la Diagonal 63 Sur No. 5C-20 Este (Nueva Dirección), en la localidad de Usme, la cual se encuentra al Sur oriente del Distrito Capital, información extraída del CT-4576. El proyecto se ubica entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá tomadas del Plano No. US 231/ 1-03 del estudio, que contiene El "Plano Topográfico" a escala 1:1000 del Departamento Administrativo de Planeación Distrital (Actualmente Secretaría Distrital de Planeación):

Norte:	93050m	a	93250m	Aprox.
Este:	96850m	a	97000m	Aprox.
Cota:	2665 m.s.n.m	a	2720 m.s.n.m	Aprox.

En la Figura 1 se indica la localización del predio del Proyecto La Fiscala Lote C. De acuerdo con el numeral 1 "Descripción del Proyecto y Localización" del Estudio (EYR-S 7197), en el área del proyecto se propone la construcción de 72 casas de 2 niveles en mampostería estructural, con luces entre ejes de muros de 3.5m a 5.0m, sobre una zona de ladera en un área de aproximadamente 4333m². El tipo de cimentación propuesto corresponde a cimientos corridos en concreto reforzado, según el estudio suelos y diseño de cimentaciones. Para la implantación del proyecto se planean cortes de 1.50 m de altura, como lo indica el consultor en el numeral 1 página 2 del informe.

En este mismo numeral 2.0 denominado "Topografía", describe lo siguiente: "...presenta una topografía descendente hacia el costado sur occidental del lote con una pendiente máxima del 60% en el costado nor oriental del lote y pendientes hasta del 24% en el sector en donde se desarrollará el proyecto". Asimismo el consultor señala que el plano topográfico del informe "se obtuvo a partir del levantamiento topográfico directo con equipos de precisión ejecutado por parte del cliente y



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

entregado como insumo suministrado a esta consultoría"; sin embargo, el plano que se presenta corresponde al "Plano Topográfico" a escala 1:1000 del Departamento Administrativo de Planeación Distrital (Actualmente Secretaría Distrital de Planeación), por lo que se recomienda verificar este aspecto.

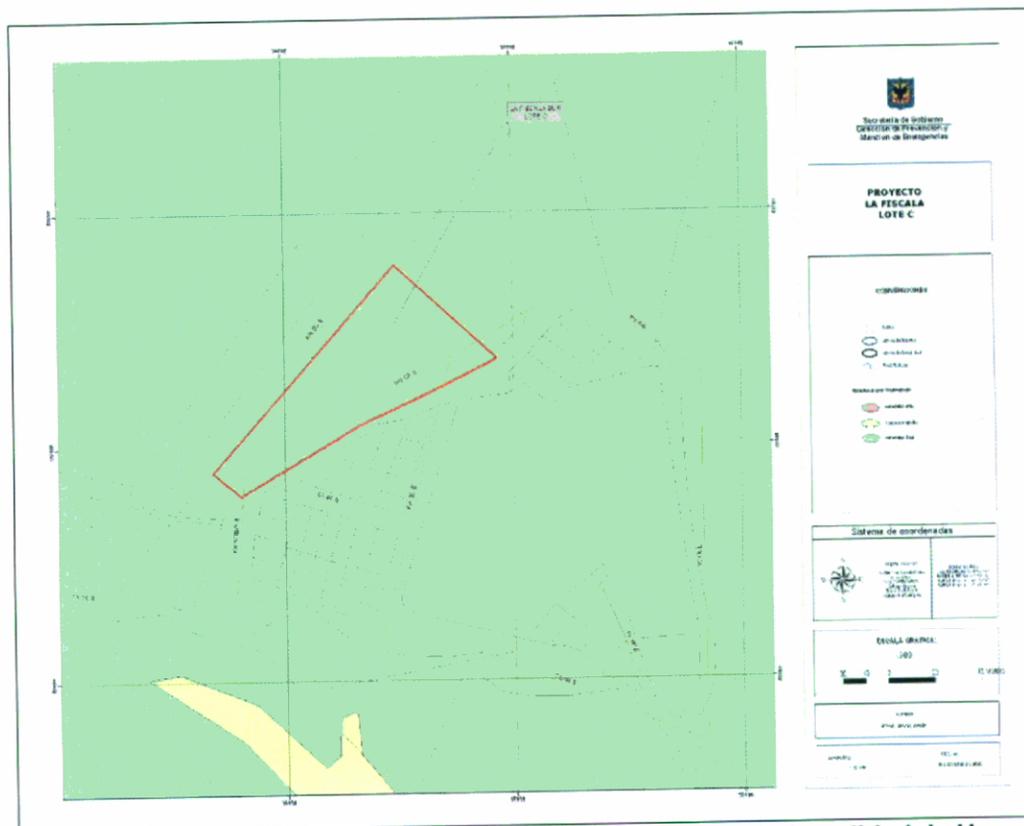


Figura 1 Localización General del Proyecto LA FISCALA LOTE C, Localidad de Usme en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa (Decreto 190 de 2004)

4. PRIMER REVISIÓN DEL ESTUDIO CT-4787

La primera revisión del informe del estudio de riesgo por remoción en masa para el Proyecto FISCALA LOTE C, Localidad de SUME, fue realizada por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - DPAE, en atención a la solicitud hecha con número de radicación 2007ER3433 de 2007, ante lo cual se expidió el Concepto Técnico CT – 4787 del 3 de mayo de 2007.

El concepto técnico No. CT- 4787, 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.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

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.

En el numeral 2.1.2 del estudio – "Geología del Contorno" señala algunas características a escala regional entre las que se destacan: "El área en general se encuentra conformada por rocas sedimentarias del Terciario recubiertas por depósitos cuaternarios tanto aluviales como depósitos coluviales. Desde el punto de vista estructural la zona se desarrolla en el flanco Oriental del sinclinal de Usme"; establece con relación a la presencia de fallas que: "...en la zona no se presentan lineamientos que indiquen la presencia de una fractura importante", no obstante, en el estudio de "Zonificación de Riesgo por Movimientos de Remoción en Masa en 101 Barrios de la Localidad de Usme" elaborado por la firma INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS LTDA. para el Fondo para la Prevención y Atención de Emergencias, FOPAE, en el año 1998, se identifica en este sector la presencia de la Falla La Fiscala, por lo que la DPAE recomienda tener en cuenta esta falla la cual esta alineada con la quebrada La Hoya del Ramo que el consultor identifica en las fotografías aéreas.

Posteriormente, en el numeral 2.1.3 Geología Estructural, el consultor al referirse al Sinclinal de Usme expresa lo siguiente: "por encontrarse la zona dentro de este plegamiento se puede decir que la urbanización está ubicada en el eje de dicha estructura lo cual se puede corroborar por la presencia destacada de buzamientos entre 30° y 35° grados en las areniscas de la Formación Usme y azimuth de buzamiento 160, observados en el costado Nor Oriental de la zona", no obstante, en la fotografías aéreas dibuja el eje de esta estructura aproximadamente 400m al occidente del área de estudio, por lo que se recomienda verificar este aspecto.

En cuanto a la estratigrafía local en el numeral 2.1.4 se presentan las siguientes unidades: Formación La Regadera (Fuera del Área del Lote), Formación Usme (Símbolo en el mapa Tu) y Depósitos Cuaternarios entre los que se encuentran Suelo Residual de la Formación Usme (Qsr), Depósito Coluvial Arcilloso (Qcl), Suelos con reptación y alto contenido de humedad (Qr) y Rellenos Antrópicos (Qra); igualmente en el Anexo 4 se presenta el Plano Geológico sobre una cartografía a escala 1: 1000 y curvas de nivel cada 0.5m; allí se presentan en dicha leyenda las unidades indicadas anteriormente a excepción de la Formación Regadera. Complementa lo anterior con dos cortes 1-1 y 2-2 que el consultor denomina "Secciones de Análisis".

En la Fotografía No. 1 del informe señala que la estratificación tiene un buzamiento de 20° en la lodolita, no obstante, en el plano Geológico los valores de lo que se asume es la estratificación muestra valores entre 30° y 35°, lo cual no concuerda con lo indicado en la Fotografía, por lo tanto se



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

recomienda verificar este dato de estratificación y complementar el Plano Geológico con la convención correspondiente a la estratificación e indicar la localización en planta de los Cortes 1-1 y 2-2 sobre este plano geológico. Asimismo, se recomienda verificar el valor del azimut de buzamiento de la estratificación, puesto con un valor de 160° no podría considerarse que el área de estudio se encuentra sobre el flanco oriental del Sinclinal de Usme sino que existe otra estructura geológica que incide en esta orientación.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario complementar este aspecto de acuerdo con las observaciones hechas.

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

El numeral 2.2 del informe describe la Geomorfoloía y establece seis geoformas: 1) Estructural, 2) Erosionales 3) Erosional sobre suelos residuales 4) Remoción en Masa Somero con humedad 5) Depositional – Coluvial y 6) de Origen Antrópico. Continúa con una descripción del drenaje, procesos erosivos y fenómenos de remoción en masa. Indicando para lo segundo la presencia de un proceso de erosión asociado a la unidad A-2 y para el tercero lo siguiente: *"No se encuentra fenómenos de remoción propiamente dichos sin embargo en el área cartografiada como A-4 se presentan fenómenos muy superficiales de corrimientos de la capa vegetal que puede asociarse con una reptación incipiente"*. Sin embargo, los procesos erosivos los identifica en dos sectores y la reptación es considerada un fenómeno de remoción en masa, por lo que se recomienda revisar estos aspectos.

El consultor presenta en el "PLANO GEOMORFOLÓGICO" del Anexo 4 el levantamiento de este tema, sobre una base cartográfica a escala 1:1000 con curvas de nivel cada 0.5 m, con la firma del profesional responsable de esta actividad.

En el numeral 2.1.1 el consultor establece que realizó un análisis multitemporal con fotografías aéreas de los años 1977 y 2004, que permitieron establecer rasgos geológicos y geomorfológicos del área del estudio.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario complementar este aspecto con las observaciones realizadas.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

c. Evaluación de aspectos hidrogeológicos y de drenaje superficial.

El Clima se indica en el numeral 2.3 del Informe, donde se presenta una descripción general de la precipitación, evapotranspiración y humedad relativa. El numeral 2.4.1 del informe describe las características de la hidrogeología atribuyendo su control a lo siguiente: *"En las intercalaciones de arenisca fracturada se presenta una zona de recarga...en las zonas donde hay mayor fracturamiento se producen resurgimientos de agua que ocasionan pequeños fenómenos de reptación"*.

En el numeral 3.31 (Lluvia) se evalúa la lluvia crítica, la cual es función de la precipitación media anual de la zona. La precipitación se determinó con los datos de la estación La Vieja, la cual caracteriza este factor para la zona de la localidad de Chapinero por encontrarse en ese sector, sin embargo existen estaciones más cercanas al área de estudio como son La Picota, Santa Lucía, Juan Rey e incluso Quiba, por lo que la DPAE recomienda verificar este aspecto.

En este mismo numeral concluye que *"el nivel del agua para el cual, en condiciones promedio, el talud presenta un factor de seguridad de 2.85"*, aspecto que en Concepto CT-4576 se le solicitaba al consultor justificar, no obstante, se omite cualquier justificación con respecto al valor de 2.85, por lo que se recomienda aclarar este aspecto. En este mismo ítem explica que en el análisis asume una distribución exponencial truncada para el nivel de agua crítico, no obstante, omite establecer para qué condición como lo indica la Resolución 227/06, la cual establece en el numeral 3.2.1.3 lo siguiente: *"El estudio deberá determinar y evaluar las condiciones de agua subsuperficial en condiciones normales y extremas más probables en el periodo de análisis del proyecto, esto es 50 años"*, por lo que se recomienda establecer el nivel de agua para estas condiciones.

Este numeral de la Resolución concluye con: *"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..."*, por lo tanto la DPAE considera que la Hidrogeología debe tener en cuenta los aspectos antes citados.

CUMPLE PARCIALMENTE

Este aspecto debe complementarse de acuerdo con las observaciones hechas.

d. Evaluación de drenaje superficial.

En el numeral 2.2.3.1 del informe presenta la evaluación de drenaje superficial y su incidencia en los procesos erosivos encontrados. En este aspecto de acuerdo con el numeral 3.2.1.4 de la Resolución No. 227/06: *"El estudio deberá incluir una evaluación hidrológica e hidráulica del drenaje superficial, tanto natural como artificial (sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial) dentro de la zona de influencia del proyecto..."*, por lo tanto se debe presentar este tema en el informe. Teniendo en



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

cuenta la ubicación espacial de la Quebrada La Fiscala frente al área de estudio, se deberá presentar la demarcación de sus zonas de ronda y no intervención, con el fin de garantizar la no afectación de dichas zonas con el proyecto; información que deberá ser solicitada expresamente por el interesado a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB-ESP, como lo establece el numeral 3.2.1.4 de la Resolución 227/06: “Cuando se presenten ríos, caños, quebradas o canalizaciones dentro del área de estudio, sus zonas de ronda y no intervención serán marcadas en los planos correspondientes de zonificación, a la luz de la información expresamente solicitada por el interesado a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB SA ESP sobre el particular y cuya documentación deberá anexarse al estudio”.

NO CUMPLE

e. Sismología

El numeral 2.5 del informe describe las características sismológicas del área de estudio, ubicándolo así: “...el sector hace parte de la Zona 1A correspondiente a Cerros Orientales y sur Occidentales”, con lo anterior el consultor utilizó los resultados del estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá para establecer las características o condiciones de amenaza sísmica. Los valores de aceleración máxima para la zona indicada es 0.24g. Asume en los análisis un valor de aceleración de 0.16 g que corresponde a 2/3 de la aceleración máxima debidamente justificado.

CUMPLE

f. Uso del Suelo

No se presenta la situación actual de uso del suelo, ya que sólo en el numeral 2.3.4 denominado “Suelos y Vegetación” el consultor expresa lo siguiente: “La cobertura vegetal es abundante pero no nativa a ras de tierra es pobre y por ende se presenta un menor potencial de erosionabilidad especialmente debido a la presencia de especies foráneas de comportamiento no armónico con el perfil y el clima”. En el Anexo 1 presenta un Plano de Uso Actual, sobre una base cartográfica a escala 1:1000 con curvas de nivel cada 0.5 m sin firma por parte del profesional responsable, señalando un sector del área de estudio con pastos y lo restante sin ningún tipo de asignación así como tampoco se hace énfasis en los cambios de uso asociados a la actividad minera, por lo tanto la DPAAE recomienda presentar este aspecto en concordancia con lo que establece el numeral 3.2.1.6 de la Resolución No. 227/06: “...deberá realizarse mapas en la escala correspondiente (1:500 o 1:1000) donde se presente la situación actual de uso del suelo, con énfasis en procesos de minería o canteras actuales o abandonadas”.

CUMPLE PARCIALMENTE



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Este aspecto debe complementarse de acuerdo con las observaciones realizadas.

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

El consultor en el numeral 2.6 "Procesos de inestabilidad", describe en los antecedentes históricos que: *"La zona de la cuenca de La Fiscala son frecuentes los procesos de remoción en masa especialmente provocados por volcamiento de rocas fracturadas en la margen izquierda de dicho valle, pero por el lote estar en la margen derecha no presenta estos fenómenos"*, continúa con lo siguiente: *"También en la margen derecha de la quebrada La Fiscala por procesos de socavación se ha presentado deslizamientos de tipo planar principalmente a lo largo de los planos de estratificación, pero en el sector enfrentado con el lote, la quebrada La Fiscala no muestra evidencias de socavación que lleguen a generar esos problemas"*, no obstante, se omite la ubicación espacial de estos deslizamientos que permitan corroborar lo indicado en el texto, por lo que se recomienda complementar este aspecto.

En el numeral 6.2 "Evidencias de Procesos de inestabilidad" describe lo siguiente: *"El único fenómeno de inestabilidad que logró identificarse corresponde a un proceso de reptación muy somero en la zona donde resurgen aguas invernales y que como producto de éstas los suelos residuales presentan una menor resistencia"*, posteriormente en este numeral indica lo siguiente: *"En el perímetro Nor Oriental para la construcción de casas y vías se han generado taludes que en la actualidad presentan desprendimientos relativamente pequeños"*; sin embargo, no establece espacialmente en la cartografía dichos desprendimientos y de los cuales no hace mención en el tema de geomorfología, por lo que la DPAE recomienda complementar este aspecto.

Se recomienda que el consultor tenga en cuenta en el inventario histórico la Respuesta Oficial RO-14719 de 2005 emitida por la DPAE, la cual podría servir de antecedente en el inventario de procesos. Igualmente, no establece los mecanismos de falla utilizados en el análisis de estabilidad, por lo que se debe complementar este aspecto.

NO CUMPLE

Este aspecto se debe complementar de acuerdo con las observaciones realizadas. Asimismo, se recomienda consultar la información existente en las entidades nacionales y distritales, que se relacionen con el área de estudio y su zona de influencia.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

b. Formulación del Modelo

En el numeral 2.78 del informe denominado "MODELO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO" el consultor describe que a partir de la exploración se elaboró este modelo, no obstante omite 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

En el numeral 2.7 del informe, describe la investigación geotécnica que consistió en la ejecución de quince (15) sondeos a profundidades entre 2.0m y 8.1m, complementados con exploración indirecta a través de la ejecución de una (1) línea sísmica descritas en el numeral 2.7.7 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 omiten dichos resultados, por lo que la DPAE recomienda presentarlos. 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.

Algunos de los registros de la exploración del subsuelo no concuerdan con los materiales identificados en el plano de geología, como en el caso de los Sondeos No. 1, 2, 8, 10, 13, 14 y 15 que describen la presencia de un material de relleno con profundidades que oscilan entre 1.5 y 3.7m, sin embargo, las perforaciones antes citadas se localizan en la unidad geológica denominada Tu (Formación Usme) y Qr (Suelo con reptación), lo que permite inferir que el planteamiento del modelo geológico-geotécnico podría estar utilizando materiales diferentes a los registrados, por lo tanto se recomienda verificar este aspecto y realizar los ajustes necesarios, lo cual puede incidir en el modelo de análisis y por ende en los resultados.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

En el numeral 3.2.2 del informe el consultor presenta la obtención de los parámetros de resistencia de 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 tres materiales (Suelo con reptación, Suelos residuales y Formación Usme).

En el Plano denominado "Ubicación de Sondeos" del Anexo 2, se ilustra la localización de los 15 sondeos y en el Plano del Anexo 5.1 la localización de la Línea sísmica. Esta exploración se limitó al área donde se proyecta la construcción de cuatro bloques de vivienda sin tener en cuenta el área restante del lote o su área de influencia, por lo que la DPAA recomienda justificar o complementar esta exploración, puesto que de acuerdo con lo anterior quedaron sin explorar los suelos del depósito coluvial (Qcl) y del relleno antrópico (Qra).

CUMPLE PARCIALMENTE

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

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 y la incidencia del sismo 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.

Igualmente, la Resolución No. 227 en el numeral 3.4 establece que la evaluación de amenaza se deberá realizar para dos escenarios en condiciones normales y extremas de agua y sismo: "1. Para la situación actual y para los procesos de remoción en masa identificados como parte del modelo geológico - geotécnico..." y "2. Para la situación generada por el cambio de uso... teniendo en cuenta en cada caso cortes, excavaciones, rellenos, sobrecargas, modificaciones del drenaje...", sin embargo, el consultor evalúa la situación actual y con obra, sin tener en cuenta las condiciones normales y extremas de agua y sismo, por lo que se recomienda complementar este aspecto.

El consultor presenta en las páginas 52 a 57 las Figuras con los resultados del análisis de estabilidad de la ladera para los Cortes A-A' y B-B' frente a mecanismos de falla rotacional y traslacional y en el Anexo 7.1 presenta las memorias de cálculo, sin embargo, se desconoce la localización de los cortes A-A' y B-B', los cuales no habían sido citados a lo largo del documento. De la página 58 a 59 del informe presenta los resultados del análisis de estabilidad con obra.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Al final del numeral 3.4.1 en la página 60 del informe el consultor indica lo siguiente: "A partir de los resultados obtenidos se preparó el mapa de zonificación de amenazas y de riesgos anexos al presente informe 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 1:1000 con curvas de nivel cada 0.5 m, donde todo el lote se encuentra en amenaza baja 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 227 de 2006, por lo que se recomienda tener en cuenta que los resultados pueden variar de acuerdo con los ajustes que puedan presentarse en el modelo geológico – geotécnico y los parámetros adoptados.

Adicionalmente, teniendo en cuenta que en la descripción de la Geología estructural se indica que "estas discontinuidades $280^{\circ}/90^{\circ}$ y $160^{\circ}/90^{\circ}$ con la estratificación deben ser tenidas en cuenta en el caso de que se hagan excavaciones en el futuro puesto que los taludes finales empezarán a desarrollar caídas en cuña en caso de no ser debidamente protegidos o confinados", se deberán presentar los análisis de posibilidad cinemática frente a las intervenciones de la ladera.

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 metodología de Leone (1996) y la modificación de la misma realizada por Soler (1999) para evaluar la vulnerabilidad.

Frente al aspecto de vulnerabilidad la Resolución No. 227 de 2006 establece en su numeral 3.5 lo siguiente: "El análisis de vulnerabilidad será realizado a todos los elementos del nuevo proyecto y estructuras e infraestructura existente, frente a las amenazas identificadas", por lo tanto no debe limitarse a establecer que "...el presente estudio ya tiene en cuenta las vías y las redes puesto que estas están integrados a la estructura es decir están localizados en la terrazas donde se ubico la sobrecarga para los modelos". El resultado de la evaluación de vulnerabilidad debe presentarse en un plano sobre la base cartográfica adecuada.

NO CUMPLE



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

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 del nuevo proyecto como las existentes.

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

Es necesario complementar y corregir los temas de amenaza y vulnerabilidad antes de evaluar el riesgo.

NO CUMPLE

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 Numeral 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. El Anexo 8 presenta un plano de "Obras de Mitigación" que contienen "Muros de contención" y "Cañuela de coronación", no obstante, en el numeral 2.2.2.4 con relación a la zona de reptación el consultor había señalado lo siguiente: "*Este sector durante el proceso constructivo deberá ser tenido en cuenta para controlarlo mediante la ejecución de filtros en espina de pescado y posiblemente drenes subhorizontales*", sin embargo, esta recomendación no se tuvo en cuenta en el planteamiento de medidas de mitigación. Se debe tener en cuenta lo anterior y lo establecido en los incisos i a vi del numeral 3.7 de la Resolución No. 227/06, para realizar los ajustes y complementar en relación con el plan de medidas.

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 77 del informe se presenta las figuras con los resultados del análisis de estabilidad en Condición con "Taludes a 60°" en el Corte A-A; se reitera que de dicho corte se desconoce su localización. Asimismo los resultados pueden variar frente a los ajustes en el modelo geológico – geotécnico y los valores en los parámetros adoptados. Al respecto la DPAA 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.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

NO CUMPLE

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

Se anexan al final del informe las hojas de vida de los profesionales responsables del desarrollo de los diferentes temas del estudio.

CUMPLE

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, sismología, sin embargo, estos deben revisarse y ajustarse de acuerdo con las observaciones descritas a lo largo del presente concepto. El numeral 2.6 contiene los antecedentes históricos, evidencias de procesos y en el numeral 2.7 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 omite las Referencias Bibliográficas, por lo tanto se debe complementar este aspecto presentando las referencias utilizadas para el estudio.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario ajustar el contenido luego de revisar y verificar los diferentes aspectos de acuerdo con las observaciones realizadas a lo largo del presente concepto.

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

La presentación del estudio incluyó una carta de responsabilidad por parte del Ingeniero Civil Carlos Restrepo, mencionando que el estudio se realizó de acuerdo con la Resolución No. 227 de 2006.

CUMPLE



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

5. SEGUNDA REVISIÓN DEL ESTUDIO

5.1. 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 Consultor modifica el numeral 2.1.4 del estudio – “Geología Estructural” – donde reconoce la presencia de una falla, añadiendo lo siguiente: *“De acuerdo con la cartografía elaborada por M Julivert 1963 del mapa geológico del sur de la sabana de Bogotá por el cauce de la quebrada La Fiscala existe una falla de rumbo, la cual también es representada en los informes de Zonificación de Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa en 101 Barrios de la localidad de Usme, cuyo lineamiento se indica en la foto interpretación que se anexa”*.

El Consultor aclara que la urbanización está ubicada cercana al eje del sinclinal de Usme. Asimismo, modifica la Fotografía No. 1 del informe cambiando el buzamiento de un valor de 20 a 35 grados en la lodolita. En el plano geológico indica la localización de los cortes 1 y 2. En el numeral 2.1.4 del informe, el Consultor complementa los datos estructurales presentados con lo siguiente: *“[...] debido a que el plegamiento sinclinal en la zona presenta una terminación periclinal el azimut de buzamiento presenta una variación paulatina y en el sector del estudio corresponde con la medida de 160 con valores de inclinación entre 30 y 35 grados.”*

CUMPLE

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

El consultor en el numeral 2.2.4 del estudio aclara que la unidad A-4 corresponde a un fenómeno de remoción en masa que identifica como reptación incipiente.

CUMPLE

- c. Evaluación de aspectos hidrogeológicos.

En el numeral 3.3.1 (Lluvia) el Consultor modifica este aspecto indicando que la precipitación se determinó con los datos de la estación La Picota y no la estación La Vieja, como se indicaba en la versión anterior del informe.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

En el numeral 3.3.1 el Consultor aclara que: *"el nivel mínimo, se toma de acuerdo con los resultados de exploración del subsuelo y a la evaluación hidrogeológica de cada sector. El nivel máximo se tomó, de forma conservadora, suponiendo una saturación total"*. Asimismo, establece la lluvia crítica, duración y período de retorno para el área de estudio.

CUMPLE

d. Evaluación de drenaje superficial.

En el numeral 3.3.1 del informe presenta la evaluación de drenaje superficial tanto natural como artificial e incluye la demarcación de la zona de ronda de la Quebrada La Fiscala (Figura de la página 51 del informe) y la ubicación del proyecto frente a ésta y señala que el proyecto está fuera de la delimitación de ronda.

CUMPLE

e. Sismología

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

f. Uso del Suelo

En el Anexo 1 presenta dos planos: Uso del Suelos Actual y con implantación del proyecto, sobre una base cartográfica a escala 1:1000 con curvas de nivel cada 0.5 m debidamente firmado por parte del profesional responsable.

CUMPLE

5.2. 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

El consultor en el numeral 2.6 indica que la localización de los procesos descritos se señalan en las fotos aéreas; *en estas últimas, se presenta con flechas de color rojo los "Desprendimientos" y en color verde el "Deslizamiento planar"*.

CUMPLE



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

b. Formulación del Modelo

En el numeral 2.7.8 del informe denominado "MODELO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO" el Consultor aclara que el modelo tuvo en cuenta la información básica como la geología, geomorfología y el inventario de procesos en la elaboración y planteamiento del modelo, igualmente presenta en el Anexo 1 dos secciones transversales denominadas "SECCIONES DE ANALISIS CORTE 1-1 Y 2-2".

CUMPLE

c. Exploración Geotécnica

En el Anexo 5.2 denominado Resultados Exploración Geofísica se presenta el resultado de la exploración geofísica mediante un perfil.

El consultor, en esta nueva versión del informe, modifica los registros de la exploración del subsuelo haciendo concordar los materiales identificados en el plano de geología con los allí descritos.

En el oficio con radicación 2007ER7165 el Consultor indica que se realizaron dos sondeos adicionales, cuyos registros y localización fueron presentados en el oficio con Radicado No. 2007ER10487. El consultor identifica estos sondeos como los No. 16 y 17, con profundidades de 3.0m y 8.0m respectivamente.

CUMPLE

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

En el numeral 3.4 del informe el Consultor indica que evalúa la amenaza de acuerdo con los criterios del factor de seguridad para la condición actual y extrema, de acuerdo con la Resolución 227 de 2006, teniendo en cuenta los factores detonantes de lluvia y sismo.

En la parte final del numeral 3.4 del informe, el consultor presenta los análisis de posibilidad cinemática frente a las intervenciones de la ladera. Donde al parecer asume un ángulo de fricción de aproximadamente 60°, concluyendo que: "[...] arrojando como resultado una ladera estable ante los cortes del proyecto", siendo este resultado responsabilidad del consultor. El consultor presenta la localización de las secciones 1 y 2, con lo cual se asume que corresponden a las secciones A y B.

CUMPLE



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

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

El Consultor modifica el numeral 4.1 del informe teniendo en cuenta las redes y vías en el resultado de la evaluación de vulnerabilidad. En el Anexo 11 presenta el "PLANO DE VULNERABILIDAD CONDICIÓN ACTUAL" sobre la base cartográfica a escala 1:1000 con curvas de nivel cada 0.50m, debidamente firmado por el profesional responsable.

CUMPLE

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

En el Anexo 11 presenta el "PLANO DE RIESGO CONDICIÓN ACTUAL" sobre la base cartográfica a escala 1:1000 con curvas de nivel cada 0.50m, debidamente firmado por el profesional responsable. Allí se observa la zona sudeste del área de estudio en riesgo medio y lo restante en riesgo bajo. Para la evaluación de este aspecto el consultor presenta en el numeral 4.2 del informe la metodología utilizada en términos cuantitativos a partir del uso de conjuntos difusos.

CUMPLE

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

En el numeral 5.1.2 del informe el Consultor presenta el diseño de los drenes subsuperficiales indicando espaciamiento y diámetro de la tubería. En el oficio con Radicado No. 2007ER10487 adjuntó el Plano de "Obras de Mitigación", donde aparecen muros de contención y drenajes, así como detalles de cuneta, filtro y la localización de los muros en un perfil del terreno.

CUMPLE

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

En el numeral 5.2 presenta los análisis de estabilidad con obras de mitigación, las cuales tiene en cuenta las condiciones normales y extremas de agua y sismo a las que podrá estar expuesta el área de estudio. En las páginas 81 a 84 presenta los análisis de estabilidad para este escenario.

CUMPLE



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

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

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

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

El Consultor complementa este aspecto de acuerdo con las observaciones indicadas en el concepto anterior.

CUMPLE

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

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 "EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA PARA EL PROYECTO A CONSTRUIRSE EN LA CARRERA 4 ESTE CON CALLE 79 SUR, EN EL BARRIO LA FISCALA DE BOGOTÁ D.C.", (EYR-S-7197), elaborado por ESPINOSA & RESTREPO 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.

La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias –DPAE – se permite informar que la caracterización geomecánica y los análisis y evaluaciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, así como de los diseños de las obras y medidas de mitigación del riesgo son responsabilidad de la firma que adelantó el estudio.

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 se presentan



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

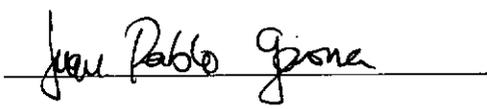
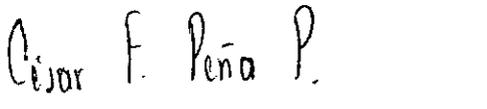
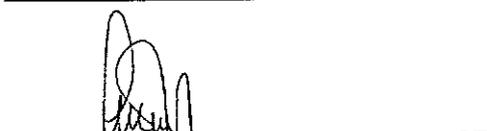
Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

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

7. ADVERTENCIA

Se aclara, que a la luz de la Resolución 227 de 2006, no es del alcance de esta revisión la comprobación y validación de los parámetros, los análisis de estabilidad, el empleo de software, los resultados de los análisis y los diseños geotécnicos de las medidas de mitigación, por lo que la responsabilidad de los mismos recae en el consultor como lo refrenda con su firma en la carta de responsabilidad y compromiso, anexa al informe del estudio, limitándose la revisión a verificar el cumplimiento de la Resolución.

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	