



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

CONCEPTO TECNICO No. CT- 4545

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:	19 CIUDAD BOLÍVAR
PROYECTO:	CED MOCHUELO BAJO
BARRIO:	MOCHUELO BAJO
ÁREA (Ha):	5.2
FECHA DE EMISIÓN:	Diciembre 15 de 2006
TIPO DE RIESGO:	Remoción en Masa
EJECUTOR DEL ESTUDIO:	G. I. A. CONSULTORES 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 **PRIMERA** 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 CED MOCHUELO BAJO, LOCALIDAD DE CIUDAD BOLÍVAR", elaborado por la firma GIA CONSULTORES LTDA., en el convenio Secretaría de Educación Distrital (SED) – Universidad Nacional de Colombia (UN) SED—UN No. 295/2005; 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 No. 4 (3) del Plan de Ordenamiento Territorial P.O.T.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

3. GENERALIDADES DEL PROYECTO

De acuerdo con la información tomada del estudio presentado por GIA Consultores Ltda, el Centro Educativo Distrital (CED) MOCHUELO BAJO se encuentra en la Localidad de Ciudad Bolívar, al sur del Distrito Capital; las coordenadas planas con origen Bogotá tomadas del Plano No. 2 – Topografía, y que delimitan aproximadamente el CED, son las siguientes:

Norte (m)	Este (m)
90500	91560
90470	91780
90620	91910
90760	91740

Cota: 2878 m.s.n.m A 2940 m.s.n.m. Aprox.

La Figura 1 del presente concepto indica la localización del CED MOCHUELO BAJO.

En el Numeral 2.2 del informe se describe que el proyecto arquitectónico del CED MOCHUELO BAJO contempla lo siguiente: *“siete grandes unidades: las aulas especializadas, el centro de educación primaria, la educación básica superior, el centro de educación superior, el preescolar, el observatorio astronómico y las canchas múltiples”*. Las edificaciones comprenden construcciones de dos y tres niveles constituidos por sistemas estructurales tipo pórtico.

4. REVISIÓN DEL ESTUDIO

El numeral 3.2 del artículo segundo de la Resolución 227 de julio de 2006, establece que el objetivo de la FASE II de estos estudios será:

1. Evaluar las condiciones de amenaza por fenómenos de remoción en masa en toda el área de interés definida en la Fase I del Estudio (área de influencia del proyecto).



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

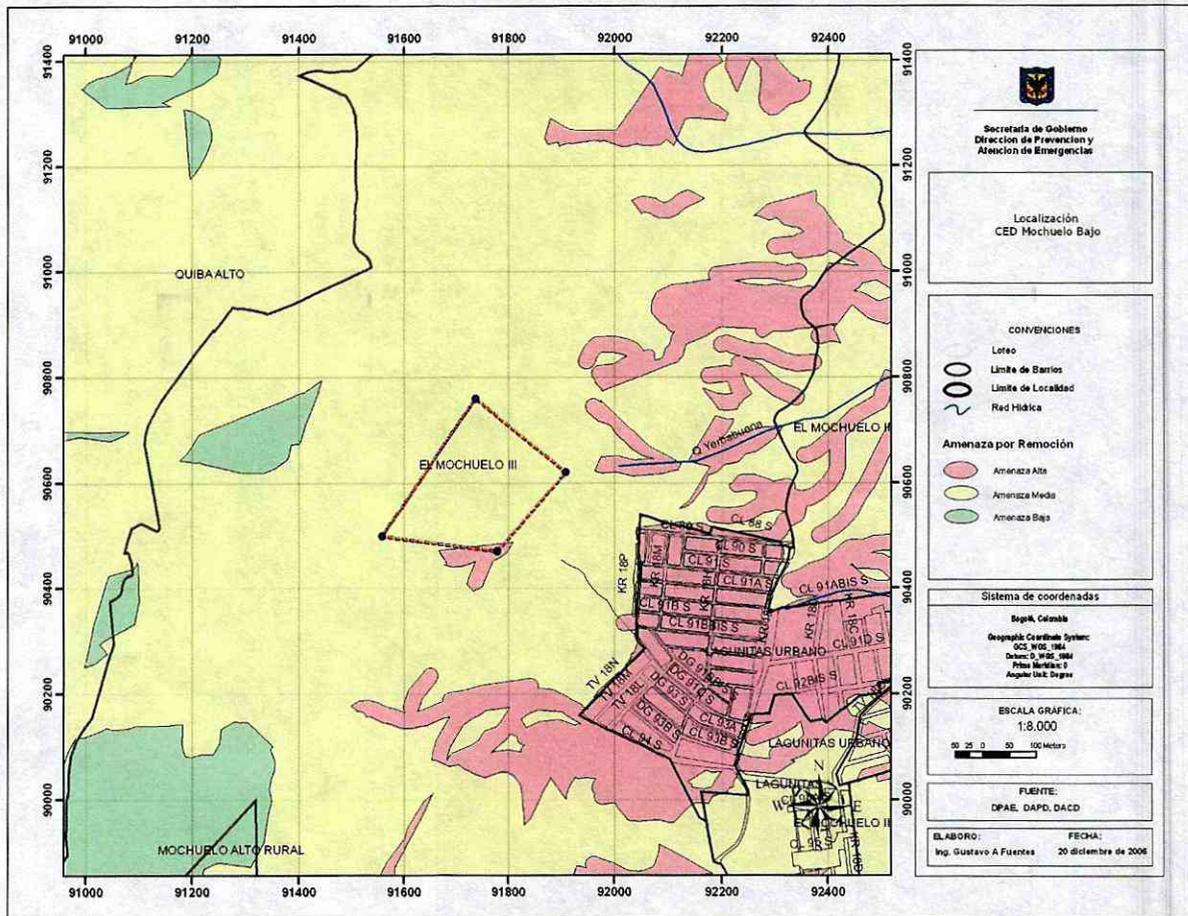


Figura 1 Localización General del CED MOCHUELO BAJO, Localidad de Ciudad Bolívar en el Plano Normativo de Amenaza por remoción en masa (Decreto 190 de 2004)

2. Identificar, planificar y diseñar las medidas para su mitigación y control de manera que los riesgos sobre las nuevas construcciones, las existentes y la infraestructura que pudieran verse afectadas por las intervenciones propuestas estén en niveles de seguridad aceptables de acuerdo con los criterios indicados en la resolución.

Adicionalmente el numeral 3.2 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006 establece:

"Este estudio se soportará en una adecuada y suficiente información geológica, geomorfológica, hidrogeológica, hidrológica, sismológica y geotécnica, la cual deberá levantarse sobre bases topográficas 1:500 ó 1:1000. A partir de ella se deberá conformar un modelo geológico-geotécnico del área de estudio, así como de los factores ambientales que incidan en su comportamiento.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Este modelo será la base de las evaluaciones y análisis para establecer los niveles de amenaza actuales y muy especialmente los resultantes o que se esperan luego de las obras propuestas de intervención y estabilización, los cuales, para ser aprobados deberán satisfacer los criterios formulados en el numeral 3.8 de la presente Resolución."

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 3.2.2 del informe presenta una descripción de la estratigrafía con las siguientes características: *"En el CED Mochuelo Bajo, yacen en los primeros metros de suelo dos tipos de material, que dividen el terreno por su composición en dos sectores geográficos: el sur exclusivamente fluvio-glaciario y el norte entallado en suelos residuales; uno y otro cubren estructuras y unidades litoestratigráficas Cretácicas y Terciarias: de las formaciones Labor, Tierna y Guaduas"*.

El predio donde se proyecta la construcción del CED MOCHUELO BAJO está sobre una contrapendiente estructural de areniscas intercaladas por limolitas y lodolitas de la formación Guaduas (KTg) y arcillolitas abigarradas con intercalaciones de limolitas y arenitas de la misma formación, que han generado suelos residuales (KTg-sr) arcillosos y limoarcillosos, cubiertos principalmente por depósitos fluvio-glaciales (Qfg), lo cuales son descritos como matriz soportados con presencia de bloques con tamaños que van desde 10cm a 50cm, y establece lo siguiente: *"Su espesor puede llegar hasta los 11,50 metros, tal y como lo expresa el sondeo 6 (Anexo D.1.1) pero su dominio espacial cubija las perforaciones 1, 3 y 7, y los apiques 1, 2 y 5 (Véase el Plano 5, el Plano 6 y el Anexo D.1.1)"*.

En el Plano No. 4 presenta la Geología General sobre una base cartográfica a escala 1: 5000, tomando como fuente principal el estudio de Ingeocim Ltda., 1998. Allí se identifica la presencia de las formaciones citadas por el consultor en el texto y los lineamientos de fallas que disectan el área de estudio.

Así mismo, en el Plano No. 5 se presenta la geología local donde se observa el cubrimiento del área de estudio del depósito fluvio-glaciario, igualmente está indicado el lineamiento de la falla de Mochuelo y el fotogeológico identificado por el consultor en las fotos aéreas del Anexo C del informe, mientras en el Plano No. 6 presenta cinco secciones geológicas (1-1 a 5-5), indicando la presencia de los niveles arcillosos de la formación Guaduas.

Los Planos Nos. 5 y 6 que contienen la geología local y secciones geológicas se presentan sobre una base cartográfica a escala 1:1000 con curvas de nivel cada 0.50 m.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

En la sección 5-5 se presenta la incidencia de la falla del Mochuelo, la cual de acuerdo con el plano geológico en planta pasa por esta sección.

El numeral 3.2.2.2 del informe, denominado "Geología estructural", describe la presencia de la falla de Mochuelo identificada como: *"Es una fractura de cabalgamiento, de carácter regional, con su bloque occidental levantado"*, y continua con: *"Tiene una orientación que varía de N40°E para la parte sur y N40°W para el sector norte"*, esto último indica un cambio de orientación de 80°, esto se refleja en el trazo de la falla de Mochuelo en el Plano No. 5.

En este numeral describe la presencia de un lineamiento fotogeológico el cual es indicado en el Plano No- 5, así como la presencia de diaclasas: *"Son los elementos estructurales más abundantes, se trata de superficies de fractura donde el movimiento es imperceptible y se genera a partir de los esfuerzos deformacionales de la corteza terrestre"*. Establece la presencia de cuatro familias de discontinuidades y la estratificación, haciendo la siguiente salvedad: *"se evidencia la prevalencia de cuatro familias y la estratificación, pero sin una clara polaridad"*.

CUMPLE

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

En el numeral 3.3.2 del informe, denominado "Geomorfología Local", el consultor identifica a partir de la litología, pendientes y geología estructural la presencia en el área de estudio de las unidades geomorfológicas agrupándolas en tres grandes grupos: 1) Modelado estructural que expone la unidad de Escarpe estructural y agradacional en contrapendiente (Eeac 6-7); 2) Modelado agradacional, cuya unidades son: ladera agradacional y meteorizada de pendiente abrupta (Lam-5) y de pendiente moderada (Lam-3-4); y 3) Modelado de disección que incluye la unidad de Cuencas de drenajes menores sobre ladera agradacional y meteorizada (Culam-4-5-6); encontrándose que las unidades de Laderas agradacionales caracterizan gran parte del área de estudio; estas unidades son presentadas y descritas en el Plano No. 7 del informe, denominado "GEOMORFOLÓGÍA", sobre una base cartográfica a escala 1:1000 con curvas de nivel cada 0.50 m.

En el numeral 3.3.2.3 del informe, el consultor describe la dinámica de las geoformas, identificando procesos de meteorización asociada a erosión hídrica concentrada, Erosión y remoción en masa, sin que existan evidencia de este último: *"Pese a la complejidad tectónica local, el reconocimiento de campo y la fotointerpretación permitieron definir la inexistencia de fenómenos de remoción en masa recientes o antiguos"*.

CUMPLE



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.

En el numeral 3.4 del informe, denominado "HIDROGEOLOGÍA", el consultor realiza una descripción de este tema a través de sus características que asocia a las unidades litoestratigráficas; con base en ese análisis concluye lo siguiente: *"Todo lo anterior permite suponer que los estados de trabajo extremos máximos del depósito involucran su saturación es decir el nivel freático en superficie y los mínimos bien a 2 metros bajo la línea actual del terreno (Véanse las perforaciones P1, P2 y P3) o bien seco. Este último escenario deducido de la respuesta en las perforaciones: P3 y P5, y en los apiques Ap3, Ap5, Ap7 y Ap8, en los que la tabla de agua estuvo ausente"*. Posteriormente, en el numeral 6.1.1.3.1 el consultor describe lo siguiente con relación al agente agua: *"...o bien a la posición hoy día de la tabla de agua, es decir dos metros bajo la superficie del terreno"*.

En el numeral 6.1.1.3.1 el consultor al referirse al agua como evento detonante de procesos de inestabilidad establece lo siguiente: *"Los valores mínimos responden bien a estados secos, abstraídos de las perforaciones P3 y P5 y los apiques Ap3, Ap5, Ap7 y Ap8, o bien a la posición hoy día de la tabla de agua, es decir dos metros bajo la superficie del terreno"*. Sin embargo, teniendo en cuenta que la tabla de agua actual no corresponde a la condición extrema, se recomienda ajustar este aspecto presentando de forma explícita los valores de la tabla de agua que asume para las condiciones normales y extremas.

CUMPLE

d. Evaluación de drenaje superficial.

En el numeral 5.1 del informe, se realiza una descripción y caracterización de la información hidrometeorológica, climatológica y pluviométrica del lote y su área de influencia, utilizando como fuentes IDEAM y CAR e identifica que la estación Doña Juana operada por la CAR es la más cercana a la zona de estudio. Mientras en el numeral 5.1.6 "Condiciones Naturales de drenaje" describe lo siguiente: *"Componen el inventario tres líneas de carácter permanente y una intermitente"*.

CUMPLE

e. Sismología

El numeral 3.5 del informe describe las características sismológicas del área, identificando que ésta se encuentra en Zona 1 – Cerros, de acuerdo con el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá, y adopta el valor de la aceleración máxima que corresponde 0.24g para esta Zona, valor que utiliza para el análisis de estabilidad de taludes.

CUMPLE



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

f. Uso del Suelo

El Numeral 5.2 del informe, denominado "COBERTURA Y USOS DEL SUELO", describe las características de los suelos observadas en el terreno; identifica que en el área de estudio predominan con un 71.2% los suelos con vegetación herbácea descubierta, de potreros o dehesas, no irrigados, y de especies gramíneas, seguido de la unidad de suelos correspondiente a los cuerpos de agua con el 28.8% del área.

En la Figura 5.3 se presenta el mapa de "Uso y Cobertura" en escala 1:1000 con curvas de nivel cada 0.5 m.

CUMPLE

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 establece que en el área de estudio son inexistentes los procesos de remoción en masa, como se describió antes en el numeral 4.1b del presente concepto, por lo tanto no se presenta un inventario detallado y caracterización de procesos de inestabilidad.

CUMPLE

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

El consultor en el Capítulo 4 del informe, denominado "ESTUDIO GEOTÉCNICO", describe a través del numeral 4.2 la caracterización geomecánica de los materiales que conforman el modelo geológico – geotécnico, los cuales identifica y describe así: 1) Suelo orgánico, constituido por limos–arcillosos; 2) Depósitos fluvio-glaciales, compuesto de fragmentos líticos en una matriz arcillo arenosa; 3) Suelos residuales, caracterizados como arcillosos o arcillo-arenosos; y 4) Roca, constituido por areniscas y limonitas. En el Plano No. 6 presenta las secciones geológicas mientras en el Plano No. 8 presenta una zonificación geotécnica donde relaciona las características geológicas, geomorfológicos y los potenciales mecanismos de falla.

CUMPLE

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



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

El consultor en el numeral 4.1 describe que realizó exploración indirecta mediante cuatro (4) sondeos eléctricos verticales (SEV) que complemento con la elaboración de siete (7) sondeos mecánicos con profundidades entre 1.40 m y 15.6 m, siete (7) apiques cuya profundidad máxima fue 2.20m para el apique 1 y mínima de 1.65 en el apique 7, lo anterior es soportado con la localización de la exploración en el Plano No. 5 y los registros de perforaciones, apiques y SEV que presenta en el Anexo D del estudio.

La exploración se complementó con ensayos de campo y laboratorio, como lo presenta el consultor en los numerales 4.1.1.3 y 4.1.2 del informe. El Anexo D presenta los resultados de los ensayos de laboratorio que incluyeron clasificación, propiedades in-situ, resistencia y deformación.

CUMPLE

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

En el Capítulo 6 el consultor presenta los resultados de la evaluación de amenaza que calcula a partir de los factores de seguridad y probabilidades de falla.

En el Plano No. 9 presenta la zonificación de la Amenaza por movimientos en masa para la situación actual y futura, sobre una base cartográfica a escala 1:500 con curvas de nivel cada 0.50m.

Los criterios de evolución de la amenaza corresponden con los establecidos para el factor de seguridad en la Resolución No. 227/06, como lo indica en las Tablas Nos. 6.14. y 6.15.

CUMPLE

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

El consultor realiza en el numeral 7.1 del Capítulo 7, presenta una evaluación de Vulnerabilidad física en términos cuantitativos teniendo en cuenta el grado de exposición y la resistencia del elemento bajo la metodología de Leone (1996). De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla 7.3 del informe, el proyecto en sus edificaciones presenta vulnerabilidad baja y alta para el área de juegos.

En el cuadrante izquierdo del Plano No. 10 presenta la zonificación de vulnerabilidad para el CED Mochuelo Bajo, sobre una base cartográfica a escala 1:1000 con curvas de nivel cada 0.50m.

CUMPLE



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

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 7.2 del informe; presenta y describe la metodología utilizada para evaluar el riesgo en términos cualitativos y obtiene que el riesgo bajo para las edificaciones del proyecto.

En el cuadrante derecho del Plano No. 10 presenta la zonificación del riesgo sobre la misma base cartográfica de los temas anteriores.

CUMPLE

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

El Capítulo 8 del informe presenta las medidas de mitigación del riesgo, que incluye el planteamiento de tres alternativas, siendo la dos primeras descrita como la captación e intercepción de las aguas lluvias superficiales y el abatimiento del nivel freático, difiriendo en el manejo para la segunda con obras de drenaje subsuperficial, mientras la tercer alternativa propone convivir con el problema. El consultor establece que la alternativa adecuada es la que comprende a la captación e intercepción del agua complementada con obras de drenaje subsuperficial.

Las obras para la alternativa seleccionada son las siguientes: Muros de contención, trincheras drenantes o subdrenes, canalización de drenajes naturales, empradización y arborización. En el Plano No. 11 del estudio se indica por zonas la localización general de las obras en planta, mientras en el Plano No. 12 se presentan los detalles constructivos.

En el Anexo F-1 presenta las memorias de cálculo de las estructuras estableciendo los parámetros bajo los cuales se debe adelantar el diseño estructural de los muros. Sin embargo, el consultor no incluye las memorias de los diseños hidráulicos.

El numeral 8.2.1.6 presenta algunas recomendaciones particulares para tener en cuenta durante la construcción de las obras como el manejo del agua subsuperficial a través de "*bombas portátiles o la disposición de zanjas para su evacuación*".

En el Anexo F-2 se presenta las "Especificaciones Técnicas" de las obras incluyen la arborización, empradización y subdrenajes, mientras en el Anexo F-3 presenta las especificaciones para el tipo de especies arbóreas para el proyecto.

CUMPLE



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

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

Los resultados del análisis de estabilidad para la situación con obras para un período de 50 años son presentados en el numeral 8.1.4 del informe y que resume en la Tabla 8.1.

CUMPLE

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

El consultor en el informe incluye 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 firman los planos.

CUMPLE

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

En el informe se presenta una tabla de contenido, lista de figuras, tablas y lista de planos. En el Capítulo 2 se presenta la localización y descripción del proyecto, donde se describen las características dadas en el Numeral 3 del presente concepto. En el capítulo 4 ESTUDIO GEOTÉCNICO, incluye el programa de exploración geotécnica y los resultados de ensayos en campo y laboratorio, que relaciona en la caracterización geotécnica adoptada para el análisis. Incluye los aspectos de geología, geomorfología en el capítulo 3 del informe, así como los aspectos de hidrogeología, mientras en el Capítulo 5 evaluación de aspectos hidrológicos.

El consultor realiza la evaluación de Amenaza en el Capítulo 6, que incluye las condiciones actuales, y con proyecto y medidas de mitigación en el numeral 8.1.4. En el Capítulo 7 describe la Evaluación de vulnerabilidad y riesgo, y en el Capítulo 8 el plan de medidas de mitigación del riesgo, que incluye el diseño general de las obras, especificaciones técnicas y recomendaciones.

CUMPLE

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

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

CUMPLE



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

5. CONCLUSIONES

La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias DPAAE, luego de evaluar los distintos aspectos en esta versión, se permite conceptuar que el "ESTUDIO DE RIESGOS POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA (FRM) CED MOCHUELO BAJO", elaborado por la firma C.I.AMBIENTAL LTDA, **CUMPLE** con los términos de referencia establecidos por la DPAAE 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.

6. 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
M. P. 25202 – 68121 CND

Revisó **DIANA PATRICIA ARÉVALO SÁNCHEZ**

Coordinadora Grupo Estudios Técnicos y
Conceptos

Aprobó **GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ**

Subdirector Área Investigación y Desarrollo

Vo. Bo. **DIANA MARCELA RUBIANO VARGAS**

Directora