CONCEPTO TÉCNICO No. CT- 5042

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 Bolivar
PROYECTO:	**CED LA ARABIA**
DIRECCIÓN:	TRANSVERSAL 18G # 81G-10 SUR*
BARRIO:	ARABIA
UPZ:	68 El Tesoro
ÁREA (Ha):	1.7 del CED, 2.9 área estudiada
FECHA DE EMISIÓN:	Noviembre 14 de 2007
TIPO DE RIESGO:	Remoción en Masa
EJECUTOR DEL ESTUDIO:	PAVIMENTOS Y GEOTECNIA E.U.
SOLICITANTE:	**SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITAL**

*Dirección tomada del estudio

2. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el artículo 141 del Decreto 190 de 2004 (compilación del Plan de Ordenamiento Territorial - POT), para los futuros desarrollos urbanísticos que se localicen en zonas de amenaza alta y media por remoción en masa, se debe anexar el estudio detallado de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para la solicitud de licencias de urbanismo. Adicionalmente establece que la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias realizará la verificación y emitirá concepto sobre el cumplimiento de los términos de referencia establecidos para la ejecución de dichos estudios.

El presente concepto técnico corresponde a la **SEGUNDA** revisión de FASE II realizada por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias (DPAE), al "ESTUDIO DE RIESGOS POR FENOMENOS DE REMOCIÓN EN MASA, PARA EL CED LA ARABIA", elaborado por la firma PAVIMENTOS Y GEOTECNIA E.U., a través de la Orden de Servicio No. 0356/2007 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 de Amenaza por Remoción en Masa del Plan de Ordenamiento Territorial POT.

Bogotá sin indiferencia

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

3. GENERALIDADES DEL PROYECTO

De acuerdo con la información suministrada por el consultor en el informe, el Centro Educativo Distrital (CED) LA ARABIA se encuentra ubicado en la TRANSVERSAL 18G # 81G-10 SUR de la Localidad de Ciudad Bolívar, al sur del Distrito Capital; las coordenadas planas con origen Bogotá tomadas del Plano No. 1 (P&G-01-PL-01) del estudio, son las siguientes:

Norte:	93000	a	93100	
Este	92100	a	92300	
Cota:	2742 m.s.n.m	a	2774 m.s.n.m.	Aprox.

En la Figura 1 del presente concepto se indica la localización del CED LA ARABIA.

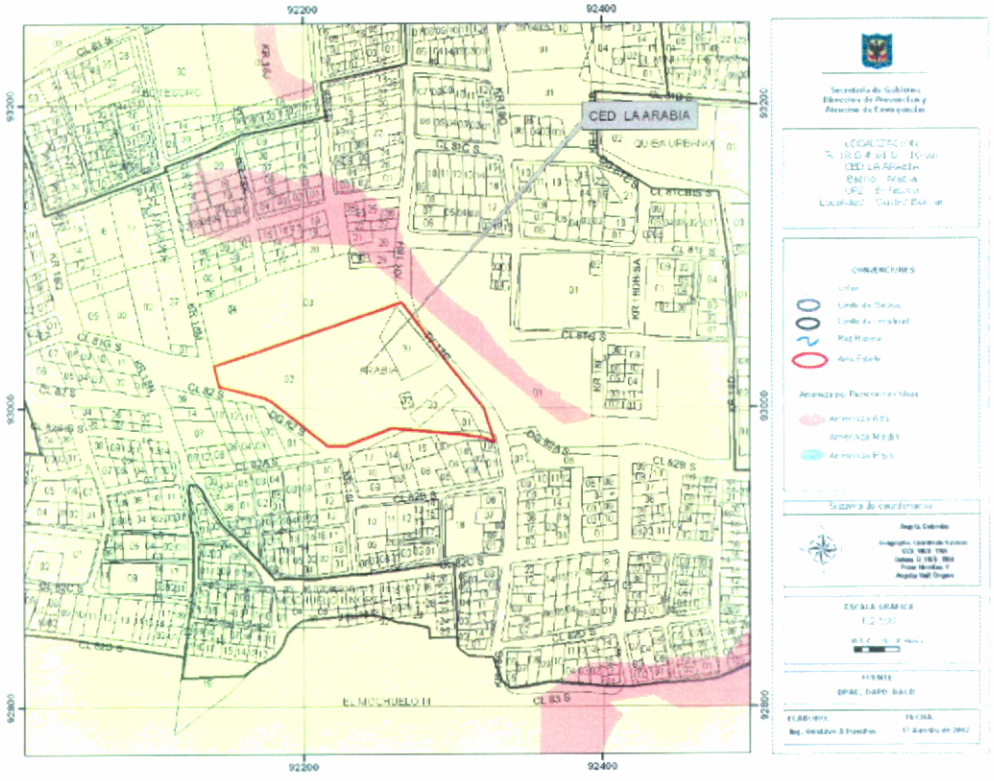

Figura 1 Localización General del CED LA ARABIA, Localidad de Ciudad Bolívar en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa (Decreto 190 de 2004)

Bogotá sin indiferencia

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

En el Numeral 2.1 del informe se describe que "*Actualmente las instalaciones fisicas del colegio constan de tres bloques de salones de un nivel, construidos de manera provisional [...]*". De acuerdo con lo descrito en el numeral 2.4.2 del informe "*El proyecto arquitectónico del nuevo CED la Arabia contempla la demolición de la estructura actual y la construcción de cuatro bloques hacia la margen izquierda del actual canal con amplias áreas deportivas y recreativas [...]*". En la Figura No. 5 del informe el consultor presenta la disposición en planta y perfiles de la implantación propuesta para el nuevo CED; allí se observan cortes en el terreno de 2 a 3m de altura.

4. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO CT-4943

La primera revisión del informe del estudio de riesgo por remoción en masa para el Proyecto CED LA ARABIA, Localidad de CIUDAD BOLÍVAR, fue realizada por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE, en atención a la solicitud hecha con número de radicación 2007ER9055 de 2007, ante lo cual se expidió el Concepto Técnico CT – 4943 del 14 de agosto de 2007.

El concepto técnico No. CT- 4943, 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.

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 1.0m o con mayor detalle.

El consultor en el numeral 4 del informe, describe la geología del área de estudio, iniciando con una descripción regional (numeral 4.3.2 del informe), con lo siguiente: "*En el área de estudio, ubicada en el flanco occidental del Sinclinal de Usme y sobre el bloque sur de la falla de Mochuelo, se presentan en su parte oriental y norte, estructuras de fallamiento, principalmente de tipo normal e inverso, con una dirección general NNW-SSE, las cuales afectan rocas de las formaciones Areniscas de Labor - Tierna (K21) y Guaduas (K2Elgs)*".

El numeral 4.3 del informe presenta la geología local por medio de una descripción de las unidades geológicas, distinguiendo entre rocas (Intermedias, RI y Blandas, RB) y suelos (Residuales, Transportados); entre los suelos transportados identifica lo siguiente: Depósitos de Origen Fluvial (Stf), Volcánico-Piroclástico (Stv), Coluviales (Sc) y Antropogénico (Sta), de igual forma se identifican las estructuras.

El Plano No. 4 (P&G-PL-04) – "GEOLOGÍA LOCAL" – es presentado sobre una base cartográfica a escala 1:500 con curvas de nivel cada 0.2m, debidamente firmado por el profesional responsable del tema. Allí se observa que el área donde esta ubicado el CED LA ARABIA esta compuesta por suelos residuales y rellenos antrópicos en una ladera estructural, conformada por rocas blandas de la Formación Guaduas.

Bogotá sin indiferencia

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

Complementa la información presentada en el mismo plano, con la inclusión de tres perfiles geológicos (A-A', B-B' y C-C'), donde el consultor presenta las unidades geológicas, que corresponden a las descritas en el texto, indicándoles profundidad así como su disposición y contactos.

CUMPLE

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

El numeral 4.4 del informe presenta el tema de geomorfología, identificando ocho unidades: Ladera Estructural (E1), Ladera denudacional (D1), Cauces o Lechos actuales (F1), Coluviones (D2) y Rellenos antrópicos (A1, A2 y A3). Estas unidades aparecen en el Plano No. 5 (P&G-PL-05) del estudio, denominado "GEOMORFOLOGÍA LOCAL", sobre una base cartográfica a escala 1:500 con curvas de nivel cada 0.2m, debidamente firmado por el profesional que lo elaboró.

En el numeral 4.4.2 del informe, el consultor concluye lo siguiente: "*Considerando que los procesos morfodinámicos que han afectado el área, los cuales son principalmente de tipo erosivo, muy antiguos, de forma generalizada, y los de remoción en masa de pequeña magnitud, de localización puntual y aislada, no se consideró hacer una descripción de los mismos con ficha.*". En éste describe la presencia de surcos y cárcavas, algunas de la cuales han sido rellenadas. En el plano No. 5 localiza estos rasgos morfodinámicos.

El consultor en el numeral 7.1 del informe describe el análisis multitemporal realizado con imágenes de los años 1952, 1977 y 1990, a partir del cual establece entre otros que "*Los procesos morfodinámicos más sobresalientes, corresponden a los de tipo erosión, en sus formas laminar, generalizada, surcos y cárcavas. Igualmente, no existen fenómenos de inestabilidad importantes dentro de la misma que puedan afectar el desarrollo de las obras*".

CUMPLE

c. Evaluación de aspectos hidrogeológicos

El consultor en el numeral 5.7 denominado "Influencia de la Lluvia en el Nivel Freático", asigna una distribución de probabilidad de tipo exponencial truncada y realizó un análisis de sensibilidad para las secciones geotécnicas; sin embargo, en el documento no se indica si las perforaciones realizadas en la fase de exploración presentaron o no niveles freáticos y si éstos se tuvieron en cuenta para la evaluación del modelo hidrogeológico, así como las características topográficas, de uso del suelo, de los materiales presentes, etc. Lo anterior, de acuerdo a lo indicado en el numeral 3.2.1.3 de la Resolución No. 227 de 2006, por lo tanto se recomienda complementar este aspecto presentando de manera explícita como se involucran las caracteristicas antes señalas en el modelo de distribución exponencial truncada para la evaluación.

Bogotá sin indiferencia

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

Este aspecto del estudio deberá concluir, de acuerdo con el numeral 3.2.1.3 de la Resolución No. 227 de 2006, con lo siguiente: "*...los criterios para definir y diseñar el tipo de medidas de drenaje que mejor se adecuen a los rasgos hidrogeológicos y topográficos del sitio y que harán parte del plan de obras de prevención y estabilización...*", por lo que la DPAE recomienda complementar el tema de hidrogeología con lo señalado en la Resolución.

NO CUMPLE

Es necesario complementar la evaluación hidrogeológica de la zona de estudio de acuerdo con las características identificadas en la información básica y su incidencia en el modelo geológico-geotécnico.

d. Evaluación de drenaje superficial.

En el numeral 5.6 del informe, se presenta el inventario de drenaje artificial, que clasifica en interno y externo; describiendo allí la disposición de las redes existentes y las entregas al Zanjón El Rincón. Previo a lo anterior en el numeral 3.1 con relación al Zanjón El Rincón menciona lo siguiente: "*[...] se presume que para condiciones del diseño del canal, no se presenta desborde para caudales estimados de hasta 200 años de recurrencia, ni se requiere la definición de la Zona de Manejo y Preservación Ambiental, ZMPA, como está establecida en el Código de Recursos Naturales y en el Plan de Ordenamiento Territorial para la ciudad de Bogotá*". Y concluye con: "*En razón a lo anterior, se recomienda aceptar que la ZMPA tenga menor ancho que el establecido en el Código y en el POT; un ancho de 10m pudiera ser aceptado.*" No obstante, se recomienda complementar este aspecto teniendo en cuenta lo indicado en el numeral 3.2.1.4 de la Resolución 227 de 2006, que señala lo siguiente: "*Cuando se presenten ríos, caños, quebradas, o canalizaciones dentro del área de estudio, sus zona de ronda y no intervención serán marcadas en los planos correspondientes a la zonificación, a la luz de la información expresamente solicitada al Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB SA ESP sobre el particular y cuya documentación deberán anexarse*".

NO CUMPLE

Es necesario complementar este aspecto indicando en planos la zona de manejo y ronda que haya definido la EAAB para este zanjón, adjuntando la documentación correspondiente que soporte esta delimitación.

e. Sismología

El numeral 6 del informe describe que el área de estudio se encuentra en Zona 1 – Cerros, de acuerdo con el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá, y cuya aceleración máxima corresponde a un valor de 0.24g; adopta un promedio de 0.05g, este valor es indicado en los resultados del análisis de estabilidad en las secciones del Anexo IV B. En el Anexo IV Volumen II del informe se presentan en las secciones de análisis valores de aceleración de hasta 0.16g siendo este 2/3 de la de la aceleración máxima para esta zona.

CUMPLE

Bogotá sin indiferencia

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

f. Uso del Suelo

El Numeral 2.3 del informe, denominado "*Uso Del Suelo y Cobertura Vegetal*", describe las características de este aspecto; identifica que "*El lote se localiza en la parte superior de una ladera natural de pendiente variable la cual esta expuesta a los agentes de meteorización (lluvia y viento principalemente) que ha causado procesos erosivos intensos, actualmente se localizan puntualmente algunos sectores de pastos (Kikuyo) en una capa vegetal (humus o tierra negra y rellenos) que tiene espesores del orden de 0,5m*". No obstante, el valor de lo descrito anteriormente, el consultor presenta un plano denominado Uso del suelo a escala 1:2500 sin curvas de nivel que no permite visualizar los sectores de pastos y la erosión. Por lo tanto, se recomienda complementar este aspecto presentando un plano a escala adecuada como lo indica el numeral 3.2.1.6 de la Resolución 227 de 2006. En cuanto al uso precedente del suelo, en especial por actividad minera o extractiva el consultor resalta lo siguiente: "*En relación a las zonas de explotación minera se distinguen amplias áreas en el costado sureste pero que están alejadas del proyecto y su incidencia en la construcción del CED La Arabia es nula.*"

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario complementar este aspecto con la presentación de un mapa de uso del suelo a escala adecuada (1:1000 o en mayor detalle), que permita visualizar las zonas con pastos y las afectadas por erosión e identificar su incidencia en la estabilidad de la ladera y por ende en el modelo geológico-geotécnico.

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)

En el Capítulo 7 del informe el consultor complementa lo expresado en la geomorfología mediante una descripción de la amenaza por FRM, donde concluye lo siguiente: "*Dado que el CED se encuentra en una zona en la cual existe evidencia de procesos de inestabilidad cercanos, se puede concluir que la susceptibilidad hacia los procesos de inestabilidad es media a baja, siendo los mecanismos de falla más predominantes los flujos de tierras o lodos, las caídas de rocas y los asentamientos relacionados con el abandono de las antiguas explotaciones mineras*"; lo anterior, no es coincidente con lo expresado en el resultado del análisis multitemporal, por lo tanto se recomienda revisar y ajustar este aspecto.

Previo a lo anterior, el consultor señala en el Capítulo 3 del informe – REVISIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN Y ESTUDIOS EXISTENTES – el resultado de la consulta en fuentes nacionales y distritales como IGAC (Numeral 3.3 del informe), de donde obtuvo las fotografías aéreas de los años señalados en el numeral 4.1b del presente concepto; Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), IDEAM y DPAE. De esta última fuente relacionó la información de documentos técnicos, la cual presenta en forma gráfica en la Figura 6 del informe.

Bogotá sin indiferencia

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

No obstante, en el Plano No. 05 se presenta una convención que indica "Corona de movimiento de remoción en masa"; este proceso no es descrito, clasificado y caracterizado de acuerdo con su mecanismo de falla, propagación y actividad, como lo señala la Resolución 227 de 2006 en su numeral 3.3.1, por lo tanto se recomienda complementar este aspecto caracterizando este proceso y estableciendo su relación, si existe, con el mecanismo de falla analizado en los modelos geológico-geotécnicos.

NO CUMPLE

Se deberá complementar este aspecto de acuerdo con lo señalado en el numeral 3.3.1 de la Resolución 227 de 2006, que establece lo siguiente: "*Será complementario a los trabajos de geomorfología del numeral 3.2.1.2., que implica la descripción y clasificación de todos los procesos de inestabilidad identificados en el área de estudio [...]*".

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

El consultor en el Capítulo 8 del informe, denominado "MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO INTEGRAL", describe éste a lo largo del numeral 8.6, apoyado en los resultados de la exploración geotécnica realizada y que asocia con los materiales identificados y descritos en la estratigrafía. Los perfiles geotécnicos corresponden a las secciones SG-A a SG-I que indica en planta y perfil en el Plano No. 6 (P&G-01-PL-06); sin embargo, teniendo en cuenta los rasgos hidrogeológicos que se recomienda complementar en el numeral 4.1c del presente concepto, pueden presentarse variaciones que pueden incidir en la formulación del modelo geológico-geotécnico.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario complementar este aspecto de acuerdo con lo indicado anteriormente.

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

El consultor en el numeral 8.1.1.1 describe que realizó nueve (9) perforaciones mecánicas con profundidades de 2.0 y 15.0m, que complementa con dos apiques y tres trincheras cuyas profundidades varían entre los 1.5m y los 2.0m. Lo anterior es soportado con la localización de la exploración en el Plano No. 1 (P&G-PL-01) así como en la Figura 28 y los registros de perforaciones del Anexo II Volumen II del informe. Sobre las secciones o perfiles geológicos y geotécnicos se ilustran las perforaciones.

La exploración se complementó con ensayos de campo y laboratorio, como lo presenta el consultor en el numeral 8.1.1.2 del informe. En el Anexo III presenta los resultados de los ensayos que incluyeron clasificación, esfuerzo – deformación y resistencia.

CUMPLE

Bogotá sin indiferencia

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

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

En el Capítulo 9 el consultor presenta los resultados de la evaluación de amenaza que calcula a partir de los factores de seguridad, los cuales obtiene del análisis de estabilidad de taludes en suelo; este análisis lo realiza utilizando métodos de equilibrio límite mediante el programa SLIDE, obteniendo factores de seguridad. Establece propiedades para cinco (5) materiales en el análisis: 1) Depósito antrópico (Sta), 2) Limo arenoso (Rb3), 3) Limo arenoso de consistencia medianamente firme (Rb2), 4) Arcilla arenosa (Rb1) y 5) Areniscas de la Formación Arenisca de Labor-Tierna (Rl), de los cuales determina los parámetros geomecánicos a partir de correlaciones del SPT y por medio de ensayos de corte. Los análisis de estabilidad fueron realizados para superficies de falla rotacional que afecta el suelo residual y los rellenos antrópicos.

En el numeral 9.4 del informe el consultor indica lo siguiente: "*[...] se presentan los análisis probabilísticos de estabilidad sobre cada una de las nueve (9) secciones de análisis seleccionadas así como los análisis determinísticos para las condiciones normales y extremas según la resolución 227*"; sin embargo, no se presentan de forma explícita los escenarios de análisis de acuerdo con lo establecido en la Resolución 227 de 2006, por lo tanto la DPAE recomienda aclarar este aspecto describiendo cada escenario. La Tabla 26 presenta los resultados de los factores de seguridad obtenidos del análisis de estabilidad de las secciones SG-A a SG-I, no obstante, en concordancia con los numerales anteriores se recomienda especificar los niveles de agua adoptados en el análisis. En el Plano No. 7 presenta la zonificación de la Amenaza por movimientos en masa para la situación actual; no obstante, el plano deberá ser firmado por el profesional responsable de la evaluación de amenaza de acuerdo con la Resolución.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario verificar los cambios que se presente en los resultados de evaluación de amenaza en función de las recomendaciones señaladas para la formulación del modelo geológico – geotecnico.

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

El consultor realiza en el numeral 10 la evaluación de Vulnerabilidad y Riesgo por procesos de remoción en masa; en el numeral 10.1.1 presenta una caracterización y tipificación de las edificaciones de acuerdo con la metodología propuesta por Leone (1996). En la evaluación de la vulnerabilidad presenta las Tablas 34, 35 y 36 que corresponden a la tipificación de construcciones, intensidades de daño y solicitación. El consultor no presenta un mapa de zonificación de vulnerabilidad, como lo establece la resolución 227 de 2006, por lo que se recomienda presentarlo.

NO CUMPLE

Es necesario complementar este aspecto de acuerdo con lo expresado anteriormente y con los resultados de la evaluación de amenaza.

Bogotá sin indiferencia

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

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 10.3 del informe; presenta y describe la metodología utilizada para evaluar el riesgo en términos cuantitativos. El consultor omite presentar el riesgo por fenómenos de remoción en masa del área de estudio sobre una base cartográfica apropiada, por lo que se recomienda presentarla debidamente firmada por el profesional responsable de este tema.

NO CUMPLE

Es necesario ajustar los temas de amenaza y vulnerabilidad antes de completar la evaluación de riesgo.

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

El Capítulo 11 del informe presenta las medidas de mitigación, señala lo siguiente: "*Dadas las características del tipo de movimiento y topográficas, el detonante principal de este tipo de movimientos es el agua, por lo cual se deberán contemplar las obras de drenaje subsuperficial que garanticen las estabilidad de la ladera y la integridad de las construcciones*". En el Plano No. 10 del estudio se indica la localización general de las obras en planta y los detalles constructivos, que incluye cunetas, trinechera-cuneta y descole. El consultor, incluye en el numeral 11.2 – Instrumentación, el plan de monitoreo; sin embargo, no se presenta el Plan de seguimiento y control de obras, las recomendaciones sobre las necesidades y periodicidad de las labores de mantenimiento de las mismas, como lo establece la Resolución No. 227 de 2006 en el Numeral 3.7 del Artículo Segundo, por lo que la DPAE recomienda complementar este aspecto.

NO CUMPLE

Es necesario complementar este aspecto de acuerdo con lo expresado anteriormente y con los resultados de la evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

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

El consultor presenta en el numeral 9.6 Amenaza con Proyecto, que describe las condiciones de amenaza con las medidas planteadas; presenta en el Plano No. 8 Amenaza con Proyecto, donde toda el área de estudio presenta amenaza baja; sin embargo, este resultado no coincide con lo presentado en la Tabla 31, donde aparece que en la sección SG-F la amenaza es media para la condición extrema, por lo que se recomienda revisar este resultado y tener en cuenta los numerales anteriores en la evaluación de amenaza.

NO CUMPLE

Bogotá sin indiferencia

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

De acuerdo con las modificaciones que realice el consultor en lo temas anteriores pueden presentarse variaciones en la evaluación de amenaza con medidas, que debe ser presentada en cumplimiento del numeral 3.8 del Artículo Segundo de la Resolución No. 227 de 2006.

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, asimismo, algunos de los planos no están firmados por los profesionales que participan en la ejecución del estudio, por lo que la DPAE considera insuficiente este aspecto.

NO 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 que señala que el informe está comprendido por dieciséis (16) capítulos con sus numerales; así como la lista de figuras, tablas y planos. En el Capítulo 2 del informe se presenta la localización y descripción general del proyecto y su entorno, donde se describen las características dadas en el Numeral 3 del presente concepto.

En el capítulo 8 MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO INTEGRAL, incluye el programa de exploración o investigación del subsuelo y los resultados de ensayos en campo y laboratorio, que relaciona en la formulación del modelo geológico - geotécnico adoptado para el análisis. Incluye los aspectos de geología, geomorfología en el capítulo 4 del informe, así como los aspectos de evaluación del drenaje superficial en el capítulo 5; presenta un inventario de los procesos de remoción en masa actuales en el Capítulo 6, aunque en concordancia con lo expuesto antes la evaluación hidrogeológica y el inventario de procesos deberán complementarse.

El consultor realiza la evaluación de Amenaza en el Capítulo 9. En el Capítulo 10 describe la Evaluación de vulnerabilidad y riesgo, y en el Capítulo 11 el plan de medidas de mitigación, que incluye el diseño general de las obras, especificaciones técnicas y recomendaciones. Se recomienda incluir las referencias bibliográficas adoptadas en el estudio.

CUMPLE PARCIALMENTE

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

El consultor omite presentar una carta de responsabilidad firmada por el profesional que realiza la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo del estudio.

NO CUMPLE

Bogotá sin indiferencia

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

5. SEGUNDA REVISION

5.1. ESTUDIOS BÁSICOS

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

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISION

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

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISION

c. **Evaluación de aspectos hidrogeológicos**

El consultor en el numeral 4.5 Evaluación hidrogeológica expone lo siguiente: "*La evaluación hidrogeológica en la zona en donde se consideraron entre otros las características geológicas apoyadas en la inspección de cada una de las perforaciones realizadas en la totalidad del área del estudio concluyó que* ***no se encontró nivel freático en ninguna de las perforaciones*** *sin embargo la infiltración de las aguas esta ocurriendo a consecuencia de una fuga en un pozo del EAAB en la parte superior del proyecto*".

CUMPLE

d. **Evaluación de drenaje superficial.**

En referencia a la zona de ronda, el consultor presenta un anexo correspondiente a la respuesta de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, en donde consta que al momento la EAAB, no tiene definida la ronda para el Zanjón del Rincón. Sin embargo, dice: "*Hasta tanto no se cuente con los estudios de delimitación de la quebrada y los mismos hayan sido adopatados oficialmente por la autoridad ambiental; se considera que se debe aplicar el principio de precaución, de conformidad con los principios determinados por el artículo 73 del decreto 190 de 2004, para el manejo de la estructura ecológica principal.*"

Sin embargo, de acuerdo con los análisis de los caudales esperados para un periodo de retorno de 200 años el consultor argumenta: "Como consecuencia, se presume que para las condiciones geométricas del diseño del canal, no se presenta desborde para cuadales estimados de hasta 200 años de recurrencia, ni se requiere la defincion de la zona de manejo y preservación ambiental, ZMPA, como esta establecida en el Código de Recursos Naturales y en el Plan de Ordenamiento Territorial para la ciudad de Bogotá.

Bogotá sin indiferencia

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

En razón a lo anterior, se recomienda que la ZMPA tenga menor ancho que el establecido en el código y en el POT; un ancho de hasta de 10 m pudiera ser aceptado. Dentro de esta zona no se tendría ningún tipo de construcción, excepto las de embellecimiento urbanístico de la zona y de recreación pasiva.

La DPAE considera que el consultor debe realizar los diseños acorde con la normatividad vigente, y que no es competencia de esta entidad aceptar o no cambios en la definición de la zona de ronda referente a este zanjón. Por lo tanto el consultor deberá relizar el respectivo trámite frente a la entidad competente.

CUMPLE

e. Sismología

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISION

f. Uso del Suelo

El consultor presenta el plano No 11 denominado Usos del suelo a escala 1:500 con curvas de nivel cada 0.2m, donde se presentan las unidades de cobertura del suelo y las unidades correspondientes a vías, andenes y zonas verdes.

CUMPLE

5.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

De acuerdo con el consultor los procesos morfodinámicos en la zona corresponden a procesos denudativos; procesos erosivos antiguos y recientes. En cuanto a fenómenos de remoción en masa el consultor establece que existen procesos de moderada a pequeña magnitud, muy puntuales y aislados; se tiene un deslizamiento rotacional de un sector de moderada extención y ubicado al oeste de la actuales instalaciones educativas, el cual corresponde con la zona de relleno no compactado de una antigua carcava.

CUMPLE

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

Con relación a los rasgos hidrogeológicos, el consultor establece que no existe nivel freático y que el agua identificada corresponde a la escorrentía superficial y a la aportada por infiltración de un pozo localizado en la parte superior de la ladera, por tanto no realiza ningún cambio en la formulación del modelo geológico – geotécnico planteado inicialmente.

CUMPLE

Bogotá sin indiferencia

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

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

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISION

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

De acuerdo con lo indicado en los numerales 9.4 y 9.5 del informe, se entiende que los escenarios de análisis corresponden al actual y con proyecto como lo confirma con las figuras 49 y 50 del informe, donde presenta la amenaza para dichos escenarios.

CUMPLE

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

En la nueva versión del informe presenta un mapa de vulnerabilidad con proyecto, sin embargo no se incluye el resultado de la evaluación de vulnerabilidad actual, donde se involucren las viviendas del costado norte, las cuales de acuerdo con el plano de amenaza actual estarían próximas a la zona de amenaza alta por fenómenos de remoción en masa, lo cual debe ser consecuente con la evaluación de amenaza y vulnerabilidad, sobre todo teniendo en cuenta que las descripción de las viviendas, indicada en la Foto 33, señala aspectos como el siguiente: *"[...] Las columnas que sostienen la estructura presentan deformaciones por torsión y la placa visibles asentamientos"*. Por lo anterior, estos aspectos deberían verse reflejados en el mapa de vulnerabilidad actual, por lo que se recomienda complementar este aspecto.

En cuanto al mapa de vulnerabilidad con proyecto presentado, este no concuerda con la metodología adoptada para este fin, pues el riesgo se evalúa sobre los elementos expuestos y en el mapa aparece en vulnerabilidad baja todo el terreno, sin diferenciar las edificaciones o infraestructura proyectada.

NO CUMPLE

Es necesario complementar este aspecto de acuerdo con lo expresado anteriormente y con los resultados de la evaluación de amenaza.

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

Igualmente, para la condición actual es necesario señalar los resultados de esta evaluación, por tanto se recomienda complementar este aspecto. Estos resultados deben se consecuentes con lo presentados en las páginas 102 y 103 donde el riesgo lo califica como alto. En cuanto al mapa de riesgo con proyecto presentado este no concuerda con la metodología adoptada para este fin, pues el riesgo se evalúa sobre los elementos

Bogotá sin indiferencia

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

expuestos y en el mapa aparece en vulnerabilidad baja todo el terreno, sin diferenciar las edificaciones o infraestructura proyectada.

NO CUMPLE

Es necesario ajustar los temas de amenaza y vulnerabilidad antes de completar la evaluación de riesgo.

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

En la nueva versión del informe no se incluyen los planes de seguimiento y control de las obras, los cuales se deben incluir como se indicó desde la primera revisión.

NO CUMPLE

Es necesario complementar este aspecto de acuerdo con lo expresado anteriormente y con los resultados de la evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

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

La sección SG-F en la Tabla 31 continua apareciendo en amenaza media para la condición extrema, por lo que se recomienda revisar este resultado y tener en cuenta los numerales anteriores en la evaluación de amenaza con medidas.

NO CUMPLE

De acuerdo con las modificaciones que realice el consultor en lo temas anteriores pueden presentarse variaciones en la evaluación de amenaza con medidas, que debe ser presentada en cumplimiento del numeral 3.8 del Artículo Segundo de la Resolución No. 227 de 2006.

5.8. 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, de igual manera los planos temáticos se encuentran firmados por el profesional responsable.

CUMPLE

Bogotá sin indiferencia.

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

5.9. CONTENIDO DEL INFORME FINAL DE LA FASE II

De acuerdo con la revisión anterior estaba pendiente incluir las referencias bibliográficas utilizadas para el desarrollo del estudio, este aspecto aun se encuentra sin ser atendido.

CUMPLE PARCIALMENTE

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

El consultor omite presentar una carta de responsabilidad firmada por el profesional que realiza la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo del estudio.

NO CUMPLE

6. CONCLUSIONES

La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias DPAE, 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 LA ARABIA", elaborado por la firma PAVIMENTOS Y GEOTECNIA E.U., **NO 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.

7. RECOMENDACIONES

Una vez realizadas las complementaciones, correcciones y aclaraciones solicitadas, en cada uno de los puntos que no cumplen o que cumplen parcialmente, se recomienda enviar el estudio nuevamente a la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, con el fin de emitir concepto de cumplimiento, de acuerdo con lo estipulado en 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 Articulo 141 del Decreto 190 de 2004.

8. 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.

Bogotá sin indiferencia

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

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

Elaboró	**JUAN PABLO GAONA GÓMEZ** Ingeniero Civil – MSc (c) en Geotecnia M. P. 25202 – 68121 CND	
Revisó	**CESAR FERNANDO PEÑA PINZÓN** Coordinador Grupo Conceptos Técnicos	
Aprobó	**GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ** Subdirector Área Investigación y Desarrollo	
Vo. Bo.	**DIANA MARCELA RUBIANO VARGAS** Directora	

Bogotá sin indiferencia

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