1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	**CT-6228**
1.2 ÁREA:	TÉCNICA Y DE GESTIÓN
1.3 COORDINACIÓN:	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2011ER4702
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO-47741

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Universidad Distrital Francisco José de Caldas
2.2 PROYECTO:	IED ARBORIZADORA ALTA
2.3 LOCALIDAD:	19 – Ciudad Bolívar
2.4 UPZ:	70 – Jerusalén
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	Arborizadora Alta
2.6 DIRECCIÓN:	* Carrera 42 No. 70A-50 Sur y Calle 70 Sur No. 33-03
2.7 CHIP:	* AAA0172AKNN y AAA0172AKFT
2.8 ÁREA APROXIMADA (Ha):	*1.43
2.9 FECHA DE EMISIÓN:	9 de junio de 2011
2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO:	Servicios de Ingeniería Limitada - SIL

(*): De acuerdo con la información proporcionada por el oficio radicado por la curaduría el proyecto IED Arborizadora Alta se desarrollará en el predio con nomenclatura Carrera 43 No. 70A-50 Sur y no se especifica el Código Homologado de Identificación Predial – CHIP del predio ni el área del proyecto. Una vez revisada la base de datos con que cuenta el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE suministrada por la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital – UAECD, la zona de estudio está ubicada en un polígono que incluye varios predios que corresponden con las siguientes direcciones: Carrera 42 No. 70A-50 Sur (CHIP: AAA0172AKNN) y Calle 70 Sur No. 33-03 (CHIP: AAA0172AKFT).

3. 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 – DPAE, actualmente Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE, realizará la verificación y emitirá concepto sobre el cumplimiento de los términos de referencia establecidos

para la ejecución de dichos estudios.

Por otro lado, en el Decreto 332 de 2004, por el cual se organiza el régimen y el sistema para la Prevención y Atención de Emergencias en Bogotá, se establece que las personas privadas que estén obligadas a realizar análisis de riesgos, planes de contingencia y de medidas de prevención y mitigación, en cumplimiento de la normatividad vigente, deberán responder por las consecuencias de no haber efectuado dichos análisis o de haberlos hechos de manera deficiente o derivadas de la no adopción de los planes de contingencia y de las medidas de prevención y mitigación.

El estudio revisado corresponde a lo que en la Resolución 227 se denomina como Estudio de Fase II (detallado).

El presente concepto técnico corresponde a la PRIMERA revisión técnica realizada por el FOPAE al "Estudio de Remoción en Masa IED Arborizadora Alta, de la localidad de Ciudad Bolívar", en cumplimiento de 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 zonas de amenaza media y alta según el Plano normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del POT.

4. GENERALIDADES DEL PROYECTO "IED ARBORIZADORA ALTA"

En la Figura 1 se presenta la localización general del proyecto IED Arborizadora Alta, en el plano normativo de amenaza por remoción en masa del POT. El sector se encuentra en zona de Amenaza Media y Baja por procesos de remoción en masa con una pequeña porción en Amenaza Alta.

El proyecto "IED Arborizadora Alta", se encuentra ubicado en los predios con nomenclatura Carrera 42 No. 70A-50 Sur y Calle 70 Sur No. 33-03 , de la Localidad de Ciudad Bolívar, al sur-occidente del Distrito Capital.

El proyecto se ubica aproximadamente entre las siguientes coordenadas planas con origen en Bogotá:

Norte (*):	96805	a	96980
Este(*):	90725	a	90890

* Coordenadas de acuerdo con el plano No. 1 "Plano Geológico" del área cartografiada en estudio verificado.

De acuerdo con lo señalado en el numeral capítulo 2.2 "Descripción del Proyecto" del estudio verificado, el Consultor indica que en el sitio del proyecto se encuentran las estructuras de la Instalación Educativa Distrital Arborizadora Alta e indica que "*[...] la nueva implantación arquitectónica propone la construcción de una edificación compuesta por 11 bloques de hasta 4 pisos en altura, de 10.0m de ancho y largos variables entre 18.0 y 40.0m, conformados mediante un sistema estructural de pórticos de concreto reforzado, desarrollándose a partir de la topografía del terreno en 4 terrazas. La primera de ellas (localizada hacia la parte más alta del lote), se construirá mediante la conformación de un relleno estructural variable entre los 1.0 y 5.0m de altura, la segunda y tercera siguiendo la topografía actual y la cuarta mediante el corte hacia el centro del lote [...]*". Asimismo, en la página 4 del estudio, el Consultor indica que "*[...]. La infraestructura del IED Arborizadora Alta y la de las zonas contiguas a la Institución corresponden a edificaciones normales de uno y dos niveles diseñadas y construidas antes de la expedición de la norma sismorresistente NSR-98. De*

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

acuerdo con el reconocimiento de campo, corresponden a estructuras de pórticos de concreto reforzado con muros interiores de mampostería, que no poseen agrietamientos, ni afectaciones estructurales y no estructurales y de inestabilidad debidas a movimientos del terreno, efectos sísmicos u otros tipos de amenaza natural [...]".

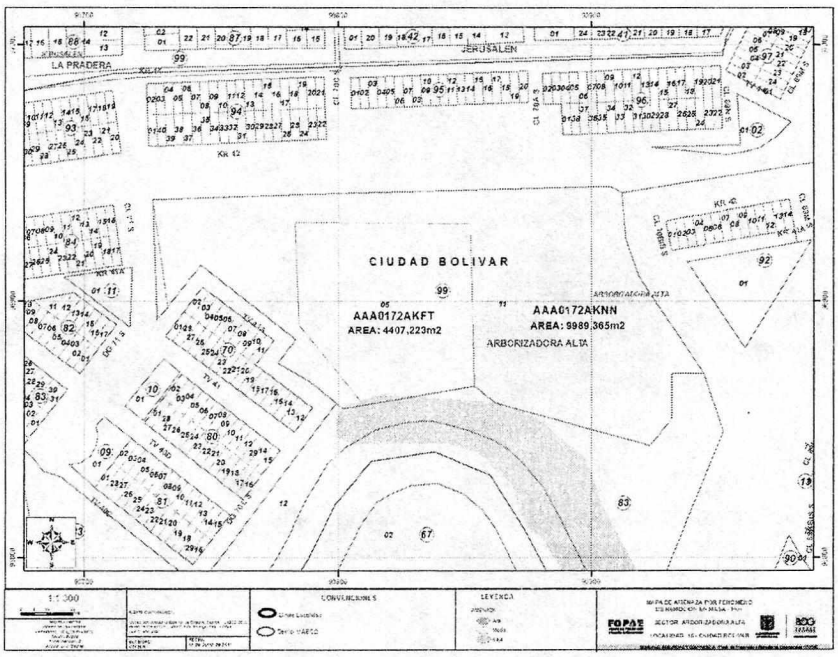


Figura 1. Localización general del proyecto IED Arborizadora Alta en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del POT (Decreto 190 de 2004).

5. REVISIÓN DEL ESTUDIO

5.1. ESTUDIOS BÁSICOS

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

En el numeral 3.2 del capítulo 3: Modelo Geológico Geotécnico, se presenta el estudio Geológico, en donde se realiza una descripción general de las condiciones geológicas regionales del sector donde se busca desarrollar el proyecto, indicando que esta información es tomada del plano geológico de Bogotá elaborado por Ingeominas (1997) y del estudio de Zonificación por Inestabilidad del Terreno para

diferentes localidades en la ciudad de Santafé de Bogotá realizado por UPES-INGEOCIM (1998); el Consultor precisa que en la zona de estudio afloran rocas sedimentarias del Grupo Guadalupe y que al oriente del colegio pasa una falla de rumbo noreste con movimiento relativo dextral y al sur del mismo pasa la Falla de Terreros. Posteriormente, se describe el proceso de formación de dichas rocas y se hace una relación cronológica del proceso de formación de las distintas unidades que componen el ambiente geológico del sector indicando edad, ambiente de formación y materiales característicos.

En el estudio presentado se expone la descripción de la geología local, identificándose las siguientes unidades: Formación Arenisca Labor y Tierna (Ksgt), Formación Tilatá (Tnt), Cuaternario Suelo Residual (Qsr) y Cuaternario Relleno Antrópico (Qra).

Con respecto a la geología estructural, en las páginas 10 y 11 del estudio el Consultor realiza un recuento de aspectos regionales que dieron origen a la cordillera oriental y menciona que particularmente en el área de estudio se presentan pliegues y fallas relacionados con dos estilos estructurales claros, el primero de carácter compresivo y el segundo evidenciado por numerosas fallas transcurrentes o de rumbo. Adicionalmente, el Consultor menciona que la falla de Terreros cruza a unos 70m del costado sur del colegio y que una falla casi transversal a ésta cruza por la zona suroriental del predio del colegio.

En la página 15 del estudio, el Consultor menciona que debido a que el elemento estructural relevante en el área de estudio es el alto grado de fracturamiento de las areniscas presentes de la Formación Labor y Tierna se realizó la medición de fracturas en cada uno de los taludes en donde aflora, encontrando que se presentan cuatro direcciones preferenciales con inclinaciones que varían entre los 40º y los 90º.

El levantamiento geológico es presentado en el plano No. 1 – Plano Geológico sobre una base cartográfica en planta escala 1:500, con curvas de nivel cada 1.0m, si bien presenta la firma del director del estudio Ing. Oscar Ramírez, carece tanto de la matrícula profesional de dicho profesional como de la firma y respectiva matrícula del profesional que lo elaboró. Esta información es complementada con cinco (5) perfiles que coinciden con líneas de refracción presentadas en el citado plano a escala 1:750.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- Se recomienda que el Consultor delimite claramente el polígono objeto de estudio en todos los planos presentados, e incluya en el estudio una justificación del área de influencia estudiada, teniendo en cuenta todas las consideraciones técnicas del caso en lo que refiere a geología, geomorfología y modelo geológico geotécnico, de acuerdo a la revisión y análisis de la información disponible.
- De acuerdo con lo citado en el Artículo Tercero de la Resolución 227 de 2006 en lo referente a que "*En todos los casos los planos del estudio deben estar debidamente firmados por los profesionales matriculados y facultados para este fin, que cumplan con los requisitos indicados en el numeral 4, relacionado con quien proyectó y diseñó el proyecto en relación con los aspectos de amenaza y riesgo*". Se recomienda presentar nuevamente dicho plano con las

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

modificaciones respectivas.

- Se recomienda que el Consultor presente una nomenclatura consistente entre las diferentes unidades descritas en el texto y las cartografiadas en el Plano No. 1, ya que en el Plano Geológico en las convenciones se nombra la Formación Arenisca Labor y Tierna con las letras Kglt y en texto la misma formación se identifica con las letras Ksgt; asimismo, la unidad Zc cartografiada debe ser descrita en el texto.
- Para el FOPAE no es clara la presencia de la Formación Tilatá identificada por el Consultor en el área de estudio, lo anterior considerando que según el "Estudio de Zonificación por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santafé de Bogotá D.C.," Estudio Geológico (INGEOCIM, FOPAE, 1998), en la zona objeto del presente concepto afloran rocas del Grupo Guadalupe Formación Arenisca Tierna y de la Formación Guaduas Conjunto Inferior. Por lo tanto, se recomienda aclarar este aspecto en el cuerpo del estudio y de ser necesario en los planos respectivos.
- En el Plano No. 1 – Plano Geológico, los perfiles presentados no coinciden en su totalidad con la vista en planta presentada. Teniendo en cuenta lo anterior, se recomienda corregir el mencionado plano de tal forma que exista una total consistencia entre los diferentes perfiles y la vista en planta. Es importante que el Consultor incorpore en las secciones presentadas toda la información obtenida durante la exploración del subsuelo y que realice un perfil que involucre el sector donde el Consultor identificó una falla inversa al sur del área cartografiada.
- Se recomienda que el Consultor presente la sección de análisis mencionada en la página 42 del estudio, máxime cuando indica que "*La sección de análisis utilizada fue obtenida del perfil topográfico entregado por la U. Distrital y complementada con los resultados de las etapas de investigación del subsuelo y estudio geológico*".
- De acuerdo a lo presentado por el Consultor en la página 14 del estudio, se recomienda especificar si las fallas que se presentan en el área de estudio, las cuales según el Consultor son las responsables del fracturamiento de los materiales, generarán zonas inestables que se puedan reactivar con el desarrollo del proyecto.

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

En el numeral 3.3 se presenta el capítulo de geomorfología, donde se indica que las geoformas que actualmente se observan están ligadas directamente a modelados de tipo antrópico por la fuerte intervención humana en labores de construcción y minería. Las unidades geomorfológicas identificadas corresponden con la Unidad de Laderas Reconformadas por Actividad Minera (Lrr), Laderas Cubiertas (Lc), y Laderas de pendiente homogénea (LH).

Dentro de los análisis presentados el Consultor cita las fotografías aéreas de los años de 1984, 1990 y 2007 como fuente para la realización del análisis multitemporal; asimismo, en el numeral 3.4.2 - Evaluación Multitemporal se hace un recuento sobre las actividades de extracción minera a las que ha

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

estado sometida la zona y sobre la identificación de procesos de erosión que han generado surcos y cárcavas.

En la página 21, se señala que "*[...] Hacia la zona del colegio, la disposición de los materiales de distintas formaciones genera un proceso de erosión diferencial, que por sus características y dimensiones no logran inestabilizar el talud, aunque deben tomarse las medidas preventivas del caso.*

Igualmente, existen dos focos de erosión concentrada, el primero debido a la caída de las aguas servidas del colegio (batería de desagüe) en el talud sur (B en la foto 12) y el segundo se debe al llenado de las cárcavas y a la elevación del nivel del terreno para la construcción del cerramiento y estructuras del colegio con materiales heterogéneos y mal dispuestos [...]". En la página 19 del informe, el Consultor expresa que "*[...] constató que no hay presencia de procesos antiguos y recientes de remoción en masa en o cerca de la institución educativa. [...]*".

El levantamiento geomorfológico se presenta en el Plano No. 2 – Plano Geomorfológico con vista en planta a escala 1:500, con curvas de nivel cada 1.0m, si bien presenta la firma del director del estudio Ing. Oscar Ramírez, carece tanto de la matrícula profesional de dicho profesional como de la firma y respectiva matrícula del profesional que lo elaboró. En este plano se identifican los límites entre las unidades geomorfológicas y en el Plano No. 3 - Plano de Procesos se cartografían los procesos de inestabilidad identificados.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- Se recomienda que el Consultor delimite claramente el polígono objeto de estudio en todos los planos presentados, e incluya en el estudio una justificación del área que se tuvo en cuenta para la elaboración del estudio, teniendo en cuenta todas las consideraciones técnicas del caso en lo que refiere a geología, geomorfología y modelo geológico geotécnico, de acuerdo a la revisión y análisis de la información disponible.
- De acuerdo con lo citado en el Artículo Tercero de la Resolución 227 de 2006 en lo referente a que "*En todos los casos los planos del estudio deben estar debidamente firmados por los profesionales matriculados y facultados para este fin, que cumplan con los requisitos indicados en el numeral 4, relacionado con quien proyectó y diseñó el proyecto en relación con los aspectos de amenaza y riesgo*". Se recomienda presentar nuevamente dicho plano.
- Se recomienda que el Consultor presente copia de las fotografías aéreas utilizadas para el análisis multitemporal con la respectiva fotointerpretación; de igual manera, se recomienda presentar en el informe una tabla que especifique: año, número de vuelo y número de la fotografía aérea.
- Se recomienda que el consultor corrija el Plano No. 2, debido a que se indica en dicho plano como localización el departamento de Boyacá y el municipio de Tunja, lo cual no es consistente con la localización real del proyecto objeto del presente concepto técnico.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

c. Hidrogeología

En el numeral 3.5.2 del estudio denominado "Modelo Básico Hidrogeológico", el Consultor indica que el régimen hidrogeológico natural en la zona de estudio se modificó debido a la actividad antrópica (desarrollo minero y urbanístico) generando el desconfinamiento del acuífero; asimismo, se menciona que la formación Arenisca Labor y Tierna presenta una alta permeabilidad asociada al fallamiento existente en la zona.

Igualmente, en la página 30 del estudio el Consultor precisa que no se registró el nivel de agua durante la investigación del subsuelo y reporta que en el estudio de suelos y cimentaciones se detectó una infiltración a 3.8m de profundidad asociada al mal manejo de las aguas servidas y a su falta de captación y conducción problema que ha generado procesos de erosión concentrada sobre los materiales de la formación Tilatá, especialmente en el talud del costado sur.

Como parte de la definición de las condiciones climáticas de la zona de estudio, en el numeral 3.5.1 "Caracterización Hidrológica del Área de Estudio" se presentan de manera general las características de precipitación, temperatura, brillo solar y humedad relativa de la zona.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio lo siguiente:

- Se ratifica la necesidad de que el Consultor acate lo recomendado en el numeral 5.1 del presente concepto técnico.
- Para el FOPAE no es claro, cuáles serán las posiciones de niveles de agua en condiciones normales y extremas o factores R_u que el Consultor utilizará en los análisis de amenaza. Teniendo en cuenta lo establecido en el numeral 3.2.1.3 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006, el Consultor deberá ser explícito en definir posiciones de niveles de agua o factores R_u en condiciones normales y extremas de lluvias críticas y el periodo de recurrencia de esta situación. En cualquier caso el Consultor deberá justificar adecuadamente los niveles de agua a utilizar en los análisis.
- Con el fin de lograr una secuencia lógica de revisión del estudio se recomienda ser congruente con la numeración de tablas, figuras y fotografías tanto en el texto como en las imágenes.
- El Consultor no concluye acerca de los criterios para definir y diseñar al tipo de medidas de drenaje que mejor se adecuen a los rasgos hidrogeológicos y topográficos y que harán parte del plan de obras de prevención y estabilización. Se recomienda complementar este aspecto en el cuerpo del estudio.
- Finalmente, se recomienda cumplir con lo exigido en el numeral 3.2.1.3. del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006 en lo referente a este ítem.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

d. Drenaje Superficial

En el numeral 3.5.3 del informe, el Consultor indica en cuanto al drenaje natural que "*[...]. Actualmente no existen corrientes superficiales permanentes, y el drenaje se compone de escorrentías superficiales producto de la erosión hídrica en los taludes de las vías de acceso a la escuela. [...]*". Adicionalmente, se menciona que la actividad antrópica en el sector ha propiciado la modificación en el uso del suelo y por ende la disminución de la infiltración natural de agua pluvial al subsuelo y el aumento significativo de los caudales de escurrimiento pluvial.

El Consultor precisa que "*[...] existe un buen control y manejo de la escorrentía superficial en las instalaciones del colegio y sus alrededores, ya que las vías tienen cunetas apropiadas para el drenaje de las aguas pluviales y existe en la zona una red de alcantarillado junto con un canal que permite evacuar las aguas servidas y pluviales y la edificación existe está dotada de coberturas y sistemas de conducción de las aguas lluvias al sistema ó red de alcantarillado del sector [...]*". No obstante lo anterior, en la página 34 del estudio el Consultor menciona que "*[...] se muestran dos focos de erosión concentrada. El primero de ellos consiste en la pérdida de material térreo producto de las aguas servidas del colegio (batería de desagüe), que caen desde la parte superior del talud hasta su base y posteriormente siguen la cuneta interna del andén. En este proceso los materiales se ablandan y pierden con facilidad su contacto permitiendo que sea transportado. La pérdida de materiales ha sido notoria y el proceso en este instante ha profundizado en una especie de cárcava de unos 1.50 m de profundidad y 1.00 m de ancho. Con la nueva edificación proyectada para el Colegio este proceso se corrige ya que las aguas servidas serán llevadas al sistema de alcantarillado existente del barrio [...]*".

NO CUMPLE

- Se recomienda complementar o aclarar el estudio teniendo en cuenta las observaciones planteadas en los numerales anteriores.
- Se recomienda que el Consultor anexe al estudio, la documentación expedida por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB, teniendo en cuenta lo exigido en el numeral 3.2.1.4 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006: "*[...] Cuando se presenten ríos, caños, quebradas o canalizaciones dentro de las áreas 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 [...]*".

e. Sismología

De acuerdo con lo presentado en el estudio el terreno se encuentra ubicado en la Zona de Cerros A, del Estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá, (Decreto 523 de 2010) por lo que el Consultor utiliza el espectro sísmico correspondiente, lo que resulta en una aceleración máxima de 0.18g.

CUMPLE

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

El FOPAE aclara que no es del alcance de este concepto técnico, definir o asignar los espectros para el diseño estructural de las edificaciones, para lo cual, se debe cumplir con lo establecido en el Decreto 523 de 2010.

f. Uso del Suelo

En el numeral 3.7 se describe el uso actual del suelo, en donde se especifica que la zona se clasifica como de cobertura urbana y el predio se clasifica como una zona de uso institucional. No obstante, no se menciona en este numeral el uso precedente del suelo, así como tampoco, hace referencia a la existencia o no de procesos de minería y explotación de canteras.

NO CUMPLE

- Se recomienda que el Consultor delimite claramente el polígono objeto de estudio en todos los planos presentados, e incluya en el estudio una justificación del área de influencia estudiada, teniendo en cuenta todas las consideraciones técnicas del caso en lo que refiere a geología, geomorfología y modelo geológico geotécnico, de acuerdo a la revisión y análisis de la información disponible.
- El FOPAE recomienda complementar la evaluación del uso del suelo teniendo en cuenta lo expresado en el numeral 3.2.1.6 del artículo segundo de la resolución 227 el cual señala que: *"[...] en ausencia de estudios preliminares deberán realizarse mapas en la escala que corresponda (1:500 o 1:1:000) donde se presente la situación actual del suelo, con énfasis en procesos de minería o canteras actuales o abandonadas [...]".*

5.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

En el numeral 3.8 denominado "Inventario y caracterización de procesos de remoción", se precisa que el proceso de erosión hídrica concentrada en surcos y cárcavas generadas por actividad antrópica es el más relevante tanto en la zona de estudio como en los sectores aledaños a la misma.

Se indica que en el talud ubicado al costado sur del colegio, existe un proceso de *"[...] erosión diferencial definido claramente por el contacto entre los materiales de las formaciones Tilatá y Labor y Tierna.*

En este proceso los materiales más susceptibles que están hacia la parte media y alta del talud (F. Tilatá) son afectados de manera notable por el aire y el agua que generan su caída hacia la base formando pequeños conos de deyección, [...]". En la página 22 del estudio, el Consultor afirma que *"[...]. Los taludes rocosos presentes hacia la parte superior, dentro y fuera de la institución tienen alturas menores de 5.0m y poseen condiciones de estabilidad adecuadas. En la visita se constató que no hay presencia de caída de bloques por fallas de tipo estructural (falla planar, cuña ó volteo) y que aunque presentan un*

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

fracturamiento importante hay restricciones de tipo cinemático como lo son el buzamiento de la estratificación, la falta de continuidad y la rugosidad de las discontinuidades y la inclinación de los taludes, que no permiten que se den las condiciones cinemáticas para que surjan problemas de inestabilidad de los bloques rocosos. [...]".

El Consultor presenta el Plano No. 3 – Plano de Procesos, en el cual se cartografían procesos de inestabilidad identificados con vista en planta a escala 1:500, con curvas de nivel cada 1.0m, si bien presenta la firma del director del estudio Ing. Oscar Ramirez, carece tanto de la matrícula profesional de dicho profesional como de la firma y respectiva matrícula del profesional que lo elaboró.

NO CUMPLE

- Se recomienda complementar o aclarar en el estudio teniendo en cuenta las recomendaciones hechas para los estudios básicos (numeral 5.1 del presente concepto técnico).

  No obstante lo anterior, el FOPAE aclara que los resultados y conclusiones presentadas en el estudio desarrollado por la firma Servicios de Ingeniería Limitada SIL corresponden a su análisis de las condiciones particulares del proyecto y son de su absoluta responsabilidad.

b. Formulación del Modelo

En el numeral 3.9.3 del estudio, el Consultor establece el modelo geológico geotécnico, lo anterior basado en los resultados de la exploración del subsuelo y el levantamiento geológico.

El Consultor señala que *"[...] El macizo rocoso se encuentra en o muy cerca de la superficie, y sobre éste se han dispuesto rellenos para la nivelación del terreno, que generan la topografía actual del lote. Estos rellenos son de composición heterogénea, mal seleccionados, conformados por residuos de materiales de construcción y en ocasiones fragmentos de roca producto de la actividad minera en el área (estériles de minería) y su espesor varía entre los 1.0 y 2.0 m aunque no se descarta que posean profundidad mayores en algunos sectores. En los extremos de los costados norte y sur del lote se encuentran suelos residuales limo arenosos producto de la meteorización de las areniscas y suelos arcillo limosos y arenosos con presencia ocasional de guijos provenientes de la formación Tilatá, de 1.0 a 2.0 m de espesor, con disposición subhorizontal y en ocasiones se encuentran cubiertos por rellenos antrópicos. [...]".*

Se señala en el estudio lo siguiente con respecto a los mecanismos de falla: *"[...] se adelantó el análisis cinemático del macizo rocoso y se considerado un mecanismo de falla de tipo rotacional (Falla general del talud), el cual se generaría en los suelos de la formación Tilatá dispuestos hacia la parte media y alta del talud. [...]".*

Asimismo, se establece en el estudio que *"[...] La susceptibilidad a otros procesos de remoción en masa es nula, ya que en el sitio predomina el macizo rocoso fracturado que infrayace en casi toda el área a*

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

rellenos antrópicos menores de 2.0 m de espesor y hacia la zona sur a materiales de la formación Tilatá. [...]".

En la tabla 3 página 37 del estudio se presenta el resumen de las propiedades geomecánicas de los materiales en el modelo geológico geotécnico.

En el Plano No. 1 "Plano Geológico", se presentan los perfiles geológicos que coinciden con las líneas de refracción realizadas a escala 1:750. No obstante, el Consultor no presenta la sección de análisis mencionada en la página 42 del estudio, en donde indica que "*La sección de análisis utilizada fue obtenida del perfil topográfico entregado por la U. Distrital y complementada con los resultados de las etapas de investigación del subsuelo y estudio geológico*".

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- Se recomienda complementar o aclarar en el estudio teniendo en cuenta todas las recomendaciones hechas para los estudios básicos (numeral 5.1 del presente concepto técnico).
- El FOPAE recomienda complementar la formulación del modelo teniendo en cuenta lo estipulado en el numeral 3.3.2. del artículo segundo de la resolución 227 el cual menciona que: "A partir de todos los estudios básicos requeridos y la caracterización e inventario detallado de los procesos de remoción, se deberá plantear, apoyado en secciones y perfiles transversales del área de interés, el modelo o modelos geológico-geotécnicos de los distintos sectores del área de estudio, estableciendo con claridad la relación entre los rasgos geológicos y los procesos de inestabilidad actuales y potenciales y sus mecanismos de falla" (subrayado fuera del texto).
- Para el FOPAE no es claro si los perfiles presentados en plano No. 1 "Plano Geológico", fueron empleados en los análisis de estabilidad del área de estudio, máxime cuando el Consultor indica que "*[...] La sección de análisis utilizada fue obtenida del perfil topográfico entregado por la U. Distrital y complementada con los resultados de las etapas de investigación del subsuelo y estudio geológico [...]*". Se requiere una aclaración al respecto de tal forma que se tenga seguridad y claridad en el modelo adoptado por el Consultor que servirá para realizar la zonificación del área de estudio.
- Aunque el FOPAE reitera que no es del alcance de esta revisión, a la luz de la Resolución 227 de 2006, la comprobación y validación de los parámetros geotécnicos de resistencia ni de los mecanismos de fallas analizados; si expresa, que no comparte la metodología de asignación de los parámetros de resistencia adoptados para los materiales considerados por el Consultor en el modelo geológico – geotécnico, toda vez que algunos fueron caracterizados utilizando como lo precisa el Consultor "*[...] literatura técnica y de estudios con características similares en la ciudad [...]* ", y "*[...] artículo correlaciones físico mecánicas de rocas colombianas. [...]*". Sin embargo, se reitera que la responsabilidad en la formulación del modelo geológico geotécnico recae en el Consultor como lo refrenda con su firma en la carta de compromiso.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

- Se recomienda que el Consultor aclare qué relación guardan los ensayos de laboratorio con los parámetros asignados a los materiales presentes en el área de estudio, los cuales servirán como insumos de los análisis de estabilidad.
- Para el FOPAE no es claro a que Figura 23 se refiere el Consultor en la página 39 del estudio, en donde según él se aprecian buzamientos y orientaciones, ya que la Figura 23 presentada en el estudio representa el análisis de sensibilidad del efecto sísmico en el talud. Se recomienda aclarar este aspecto en el cuerpo del informe.
- Para el FOPAE no es claro a que se refiere el Consultor cuando menciona "*[...] análisis cinemático del macizo rocoso y se consideró un mecanismo de falla tipo rotacional [...]*". Se recomienda aclarar este aspecto en el cuerpo del estudio.

c. Exploración Geotécnica

De acuerdo con lo estipulado en el numeral 3.9.1 del estudio, Programa de Exploración Geotécnica, se efectuaron cuatro sondeos, cuatro apiques y cinco líneas de refracción sísmica. Señala el Consultor que adicionalmente se tuvo en cuenta la información geotécnica del estudio de suelos y cimentaciones que efectúo la firma SIL y que incluye información de ocho sondeos. En la Tabla 2 del estudio se presenta la profundidad y localización de los sondeos y apiques realizados.

Asimismo, el Consultor menciona que "*[...] Para la caracterización del macizo rocoso se procedió a realizar en campo ensayos indirectos, mediante la implementación de pruebas de resistencia a la compresión uniaxial en el material rocoso con el esclerómetro [...]*". "*[...] también se extrajeron núcleos de roca para realizar ensayos de resistencia de compresión uniaxial en el laboratorio. En total se extrajeron 6 núcleos representativos del macizo rocoso [...]*".

Los resultados de los ensayos realizados se presentan en el Anexo A, los perfiles obtenidos de la prospección geofísica se incluyen en el Anexo B del estudio y la localización de los sondeos en el Plano 1 – Plano Geológico.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar el estudio teniendo en cuenta las recomendaciones hechas para los estudios básicos (numeral 5.1 del presente concepto técnico).

- Se recomienda que el Consultor incluya copia de todos los registros de perforación relacionados en el estudio, en especial los referentes a los ocho sondeos ejecutados para el estudio de suelos y cimentaciones que efectuó la firma Sil y cuya información según manifiesta el consultor en la página 35 del estudio fue tenida en cuenta por él en el estudio.
- Adicionalmente, se recomienda anexar los soportes de los ensayos de laboratorio relacionados por el consultor en las Tablas: A-1 y A-2 del estudio.

- Para el FOPAE no es claro como fueron tenidos en cuenta los ensayos geofísicos en la determinación de espesores y características de los materiales presentes en el área de estudio. Se recomienda aclarar este aspecto en el cuerpo del estudio.

El FOPAE aclara que no es del alcance de este concepto técnico, verificar o validar los parámetros geotécnicos determinados por el Consultor como resultado de la exploración y los ensayos de laboratorio ejecutados, por lo que la pertinencia, validez y confiabilidad de los mismos, es de total responsabilidad del ejecutor del estudio.

5.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

De acuerdo con el Consultor, la evaluación de amenaza por fenómenos de remoción en masa se realizó para los siguientes escenarios (páginas 46 y 47):

- Escenario Actual
- Escenario durante construcción del proyecto
- Finalmente escenario con proyecto

Estos escenarios fueron analizados para los mecanismos de falla identificados: falla local del macizo rocoso a lo largo de las discontinuidades (posibilidad cinemática de caída de bloques) y falla general del macizo rocoso y depósitos superficiales, en cuanto al primer mecanismo de falla el Consultor indica que no existe posibilidad cinemática de falla por caída de bloque en los taludes norte y sur analizados y para el segundo mecanismo de falla analizado el Consultor especifica que el nivel de amenaza es baja de acuerdo a lo establecido en la resolución 227 de 2006. Sin embargo, en la páginas 45 del estudio el Consultor menciona que "*[...]. Las condiciones de estabilidad bajo el escenario más crítico corresponde al caso en que se presente un flujo permanente del agua en el talud y un sismo del orden del 80% de la aceleración horizontal pico efectiva. Bajo este escenario el factor de seguridad es de 1.303. [...]* y más adelante indica que *"[...]. En la posibilidad de presentarse este evento la superficie de falla afectaría localmente el predio, involucrando solamente de manera puntual el cerramiento actual"*. Lo anterior correspondería a una categorización de amenaza media de acuerdo con lo estipulado en la resolución 227 de 2006, situación que no se ve reflejada en el plano de amenaza.

Se presenta una zonificación de amenaza en el plano No. 5, el cual se presenta en planta a escala 1:500, con curvas de nivel cada 1.0m, debidamente firmado por el profesional que lo elaboró. No obstante, en el mencionado plano sólo se encuentra representada la zonificación de amenaza de los taludes norte y sur, asimismo no es claro cual escenario es representado en el plano.

NO CUMPLE

La evaluación de la amenaza debe complementarse con los diferentes aspectos solicitados en la verificación de los términos de referencia de los anteriores apartados.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

- Se recomienda corregir, modificar y/o complementar la caracterización de amenaza para la zona de estudio.
- No se presenta el análisis cinemático del talud norte. Se recomienda que se incluya dicho análisis en el cuerpo del estudio.
- La evaluación de amenaza y sus representaciones gráficas se deben definir para toda el área de estudio. Se recomienda complementar los planos respectivos.
- Para el FOPAE no es claro en donde están ubicadas las estaciones para el levantamiento de datos estructurales (geológicos), tanto en la Tabla 2 como en el Plano No. 1. Se recomienda aclarar este aspecto en el cuerpo del informe y en el Plano No. 1.
- Para el FOPAE no es clara la metodología empleada por el Consultor para la evaluación de la Amenaza. Se recomienda incluir la descripción de dicha metodología así como su respectiva referencia, de acuerdo a lo mencionado en el numeral 3.4 de la Resolución 227 de 2006 "*[...]. Se utilizarán métodos de análisis y cálculo de reconocida validez aplicables a los mecanismos de falla que han sido identificados y cuyos requerimientos de información de entrada deberán ser coherentes con los parámetros geotécnicos recogidos con los trabajos indicados en el numeral 3.3.3. [...]*".
- En la página 42 el Consultor menciona que en las figuras 24 y 25 se presenta la evaluación del talud en condición estática y pseudoestática, sin embargo se aprecia que los límites de evaluación no consideran toda la ladera. Se recomienda ampliar los límites de evaluación y redefinir la calificación de amenaza de ser necesario.
- Aun cuando el Consultor menciona que la amenaza bajo los escenarios durante la construcción del proyecto y escenario con proyecto no variará, se recomienda incluir las salidas gráficas del análisis de estabilidad. Se debe recordar que dichos escenarios deben considerar las sobrecargas que generarán las nuevas construcciones.
- Se recomienda incluir los planos denominados amenaza condición actual y amenaza condición con proyecto.
- El Plano No. 5 – Amenaza por FRM debe tener sectorizada toda el área de estudio. Se recomienda complementar dicho plano. Asimismo, el consultor deberá corregir en dicho plano, la localización, debido a que se indica como localización el departamento de Boyacá y el municipio de Tunja, lo cual no es consistente con la localización real del proyecto objeto del presente concepto técnico.

5.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

En el numeral 5 – Vulnerabilidad y Riesgo, el Consultor menciona "*[...] De los mecanismos de falla analizados, la falla local no es cinéticamente posible y la falla general del macizo rocoso que conforma el talud presenta un factor de seguridad para la condición extrema mayor a Fs=1,3.*

Bajo los anteriores resultados se realizan los análisis de vulnerabilidad y riesgo, partiendo de la identificación, en cada escenario, de los elementos expuestos a los eventos analizados. Y de acuerdo al

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

nivel de exposición se establecen las posibles solicitaciones a la estructura [...]'. Con respecto a lo anterior, el FOPAE considera que tal evaluación es cualitativa y obtenida a criterio del Consultor, donde no se referencia ninguna metodología que la soporte; por lo tanto, las consecuencias que se deriven de tal evaluación son responsabilidad del analista de riesgo quien avala el estudio.

Como resultado del análisis de vulnerabilidad el Consultor determina que para los escenarios analizados se establecen niveles de vulnerabilidad bajos a muy bajos.

NO CUMPLE

Para que el Consultor valide los análisis es necesario que cumpla con las observaciones realizadas a los estudios básicos y al modelo geológico geotécnico, así como a los análisis de estabilidad y a las evaluaciones de amenaza. No obstante, se reitera que el estudio deberá cumplir con lo solicitado expresamente en el numeral 3.5 del artículo segundo de la Resolución 227.

Se recomienda complementar y aclarar los siguientes aspectos:

- Se recomienda incluir la metodología utilizada para la evaluación de la vulnerabilidad, así como su referencia, realizando una descripción de ésta dentro del cuerpo del estudio. Se debe recordar que según el numeral 3.5 de la Resolución 227 de 2006, "*[...] La vulnerabilidad se deberá expresar por lo menos de acuerdo con una escala cualitativa, así: vulnerabilidad alta, media y baja, incluyendo una descripción detallada de los criterios adoptados para este efecto [...]*".
- Se recomienda incluir una tabla que defina el grado de exposición de los elementos expustos
- El Consultor no concluye sobre:
  i) La condiciones de adecuación del terreno para el mejor emplazamiento y ubicación de las construcciones en relación con las amenazas identificadas.
  ii) La necesidad o no de obras de mitigación y control de las amenazas identificadas
  iii) El tipo y el propósito específico de tales medidas.
- Una vez el Consultor presente el capítulo completo de vulnerabilidad el FOPAE concluirá sobre éste.
- No se presenta el Plano que representa la vulnerabilidad de los elementos expuestos, se recomienda atender este aspecto.

5.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

En el numeral 5 – Vulnerabilidad y Riesgo, el Consultor precisa "*[...] De los mecanismos de falla analizados, la falla local no es cinéticamente posible y la falla general del macizo rocoso que conforma el talud presenta un factor de seguridad para la condición extrema mayor a Fs=1,3.*

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Bajo los anteriores resultados se realizan los análisis de vulnerabilidad y riesgo, partiendo de la identificación, en cada escenario, de los elementos expuestos a los eventos analizados. Y de acuerdo al nivel de exposición se establecen las posibles solicitaciones a la estructura [...]".

De acuerdo a lo mencionado en el numeral 3.6 de la Resolución 227 de 2006, "*[...] los criterios establecidos por el consultor deberán ser explicados y descritos en forma detallada [...]*", se recomienda complementar el apartado de Riesgo, luego de lo cual el FOPAE concluirá sobre éste.

Como resultado del análisis de riesgo el Consultor determina que para los escenarios analizados se establecen niveles de riesgo: muy bajo (escenario actual), no hay riesgo (escenario durante construcción del proyecto) y riesgo nulo (escenario con proyecto).

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio el siguiente aspecto:

- Para que el Consultor valide los análisis es necesario que cumpla con las observaciones realizadas a los estudios básicos y al modelo geológico geotécnico, así como a los análisis de estabilidad y a las evaluaciones de amenaza y vulnerabilidad, presentadas en este concepto técnico cumpliendo adicionalmente con lo establecido en el numeral 3.6 de la Resolución 227 de 2006.
- De acuerdo a lo mencionado en el numeral 3.6 de la Resolución 227 de 2006, "*[...] los criterios establecidos por el consultor deberán ser explicados y descritos en forma detallada [...]*", se recomienda complementar el apartado de Riesgo, luego de lo cual el FOPAE concluirá sobre éste.
- Se recomienda incluir un plano que presente la zonificación de riesgo.

5.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

En el capítulo 6 denominado Plan de Medidas de Mitigación, el Consultor indica que como medidas de mitigación se contemplan acciones como: "*[...] implementación durante las actividades de obra de un adecuado manejo de las aguas de escorrentía propias de las actividades y de buen manejo de los escombros de construcción, actividades propias del programa de manejo ambiental de la obra. [...]*", luego se menciona que "*[...] se recomienda que las aguas de escorrentía dentro de las nuevas instalaciones sean dispuestas de manera adecuada al sistema de alcantarillado pluvial del área y se evite disponer sobre los taludes del costado sur del predio [...]*". Finalmente el Consultor relaciona las actividades que contempla el diseño de la protección contra la erosión en el talud ubicado al costado sur de la zona de estudio, no es explicito en mencionar en el estudio de aspectos tales como: plan de mantenimiento y plan de monitoreo.

En los anexos se encontró el Plano No. 4 "Plano de Obras de Mitigación – Talud Sur" el cual se presenta en planta a escala 1:250, con curvas de nivel cada 1.0m. Este plano se encuentra debidamente firmado con las firmas de los profesionales responsables de su elaboración.

NO CUMPLE

Para que el Consultor valide este ítem, deberá tener en cuenta las observaciones realizadas en los ítems anteriores y si es del caso a partir de los nuevos análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo y definir el plan de medidas de mitigación para la reducción del riesgo. No obstante, se reitera que el estudio deberá cumplir con lo solicitado expresamente en el numeral 3.7 del artículo segundo de la Resolución 227.

Se recomienda complementar los siguientes aspectos:

- De acuerdo a lo consignado en el Plano No. 4 – Plano de Obras de Mitigación-Talud Sur. Para el FOPAE no es claro por qué no se incluyen todas las obras que se requieren en el área del proyecto, ya que de acuerdo a lo consignado en la página 49 "*[...]* Las acciones contempladas se refieren a la implementación durante las actividades de obra de un adecuado manejo de las aguas de escorrentía propias de las actividades y de buen manejo de los escombros de construcción, actividades propias del programa de manejo ambiental de la obra. *[...]*". Se recomienda aclarar este aspecto en el cuerpo del estudio y en el plano respectivo. Asimismo, el consultor deberá corregir en dicho plano, la localización, debido a que se indica como localización el departamento de Boyacá y el municipio de Tunja, lo cual no es consistente con la localización real del proyecto objeto del presente concepto técnico.

5.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El Consultor no presenta un acápite relacionado con este tema en el informe.

NO CUMPLE

Para que el Consultor que ejecutó el estudio valide este ítem, se deben atender adecuadamente las observaciones realizadas a los análisis de Amenaza y Vulnerabilidad planteadas en este Concepto Técnico y cumplir con lo especificado en el numeral 3.8 del artículo segundo de la resolución 227 de 2006.

- Dado que no se presenta un apartado que defina la amenaza con obras de mitigación, el FOPAE concluirá sobre éste una vez sea presentado por el Consultor.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

5.8 PROFESIONALES

Como anexos al informe se entregan las hojas de vida de los profesionales responsables del estudio, Ingenieros: Javier Antonio Millán López, Oscar Ramírez, Fredy Alexander Poveda Zamora, Julian Fernando Chaves Agudelo y Pedro Leonardo herrera Pachón; no obstante, las mismas carecen de firmas y en los casos particulares de los Ingenieros: Javier Antonio Millán López y Fredy Alexander Poveda Zamora no se anexan los soportes correspondientes para la respectiva verificación. Debe anexarse la hoja de vida del profesional responsable de la realización de los estudios básicos de geología, geomorfología e hidrogeología, en cumplimiento de lo establecido en el numeral 4 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006. Asimismo, se debe establecer con claridad quién es el profesional Director del estudio.

NO CUMPLE

5.9 CONTENIDO DEL INFORME

El informe presentado no incluye los contenidos mínimos solicitados de acuerdo con lo establecido en el numeral 5 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006; no obstante, el Consultor deberá presentar una nueva versión del informe con los ajustes, aclaraciones o modificaciones solicitadas a lo largo del presente concepto.

El FOPAE recomienda que la presentación del informe del estudio se ajuste al orden estipulado en el numeral 5 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006, dividiendo adecuadamente la información por capítulos.

NO CUMPLE

- Se recomienda complementar y corregir los capítulos que presentan incongruencias.
- Se recomienda incluir los planos y anexos necesarios para la adecuada comprensión del estudio.

5.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

La mayoría de planos de las distintas temáticas se encuentran firmados por los responsables de su elaboración; sin embargo, los Planos: 1, 2 y 3 carecen de firmas.

También se incluye una carta de responsabilidad firmada por el Ingeniero Javier Antonio Millán López.

NO CUMPLE

Adicionalmente, el Consultor deberá presentar una nueva versión del informe con los ajustes, aclaraciones o modificaciones solicitadas a lo largo del presente concepto y con todos los planos

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

firmados por los responsables de su elaboración. Adicionalmente, se debe anexar una carta de responsabilidad firmada por el Director del estudio.

- Se recomienda incluir todos los planos que requiere cada uno de los apartados solicitados por la Resolución 227 de 2006.
- De acuerdo al estudio presentado y a la carta de responsabilidad adjunta, el FOPAE asume que el encargado de la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo es el Ingeniero Oscar Ramírez.

6. CONCLUSIONES

El Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE, luego de evaluar los distintos aspectos presentados en esta versión, se permite conceptuar que el estudio particular de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa denominado "Estudio de Remoción en Masa IED Arborizadora Alta", SI-001B-10 de fecha abril de 2011, ubicado en la Carrera 42 No. 70A-50 Sur, de la Localidad de Ciudad Bolívar, presentado por la firma Servicios de Ingeniería Ltda., **NO CUMPLE** con los términos de referencia establecidos por el FOPAE (anteriormente 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 el presente concepto.

7. RECOMENDACIONES

Se recomienda complementar el estudio presentado, teniendo en cuenta cada una de las observaciones descritas en este concepto y presentarlo nuevamente al FOPAE, con el fin de emitir el respectivo concepto técnico sobre el cumplimiento de los términos de referencia establecidos para la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo en cumplimiento de lo establecido en el artículo 141 del Decreto 190 de 2004.

8. ADVERTENCIA

En el entendido que no se ha expedido permiso alguno para la ejecución del proyecto referenciado en el estudio verificado mediante el presente concepto, se aclara que este pronunciamiento se emite, sin perjuicio de lo dispuesto en los artículos 31 y 73 del decreto nacional 1469 de 2010, en relación con que los curadores urbanos son la autoridad encargada de estudiar, tramitar y expedir las licencias y que son particulares que ejercen funciones públicas, que deben verificar el cumplimiento del proyecto con las normas urbanísticas y de edificación vigentes. En consecuencia, el concepto técnico CT-6228 se limita al cumplimiento de lo establecido en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004 (Compilación del Plan de Ordenamiento Territorial – POT); los demás condicionamientos se deberán verificar por parte del Curador Urbano ante el cual se esté realizando el trámite de la licencia urbanística respectiva.

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Se aclara, que 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 227 de 2006.

La verificación del cumplimiento de los términos de referencia establecidos en la Resolución 227 de 2006, no exime ni al urbanizador o constructor, ni a sus Consultores de ninguna de las responsabilidades que les corresponden respecto de la seguridad y garantía de estabilidad de las obras y sectores que se proponen intervenir. En este orden de ideas, la construcción de las obras deberá hacerse no sólo con estricto cumplimiento de lo planteado en los estudios presentados, sino con los controles, seguimientos y registros que permitan a las autoridades la verificación de su cumplimiento en cualquier momento.

Además, si en el desarrollo de las obras de mitigación y control se presentan problemas que pongan en entredicho las conclusiones de los estudios presentados, se deberán adoptar rápida y oportunamente todas las medidas complementarias adicionales que sean necesarias para garantizar la estabilidad del sector y su entorno, sobre lo cual se deberá dejar igualmente registro.

Elaboró:	Revisó:
NUBIA LUCÍA RAMÍREZ CRIOLLO Geóloga – Grupo de Conceptos Técnicos M. P.:No.1530 CPG	**NELLY ANGÉLICA CÉSPEDES CUEVAS** Profesional Especializado Investigación y Desarrollo – Conceptos
Avaló:	
LINDON LOSADA PALACIOS Profesional Especializado Investigación y Desarrollo	

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co