1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	CT-6469
1.2 ÁREA:	Técnica y de Gestión
1.3 COORDINACIÓN:	Investigación y Desarrollo
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2012ER5255
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO-56389

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Espinosa y Restrepo S.A.
2.2 PROYECTO:	BLOQUE TX – UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
2.3 LOCALIDAD:	17. Candelaria
2.4 UPZ:	94. La Candelaria
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	Sector Catastral Las Aguas
2.6 DIRECCIÓN:	Carrera 1 No. 18 A – 12
2.7 CHIP:	AAA0195JFRJ
2.8 ÁREA (Ha):	0.0733*
2.9 FECHA DE EMISIÓN:	22 de Mayo de 2012
2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO:	Espinosa y Restrepo S.A.

(*) Área indicada en el estudio por el solicitante.

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.

El presente concepto técnico corresponde a la SEGUNDA revisión realizada por el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE al estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa FASE II del Proyecto "Edificio TX", ubicado en la Carrera 1 No. 18A-12 de la Localidad de La Candelaria, en

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

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 una zona de amenaza MEDIA y ALTA, de acuerdo con el plano normativo de amenaza por remoción en masa del Plan de Ordenamiento Territorial P.O.T.

La primera revisión técnica del estudio se realizó, atendiendo la solicitud con radicado FOPAE 2011ER14517, ante la cual el FOPAE emitió en diciembre de 2011 el Concepto Técnico CT – 6346, el cual concluyó que el mismo no cumplía con la totalidad de los términos de referencia establecidos para la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo por remoción en masa.

El estudio revisado corresponde a lo que en la Resolución 227 se denomina como Estudio de Fase II (detallado). Esta revisión del estudio y verificación técnica se hace en atención a la radicación FOPAE 2012ER5255, donde el Consultor Espinosa y Restrepo S.A. remite una nueva versión del estudio, atendiendo según el Consultor las observaciones planteadas el concepto técnico CT-6346 de 2011.

4. GENERALIDADES DEL PROYECTO

En la Figura 1 se presenta la localización general del predio donde se sitúa el proyecto "Bloque TX Universidad – Universidad de Los Andes", ubicado en la Carrera 1 No. 18 A – 12 de localidad de la Candelaria, en el mapa de amenaza por remoción en masa del POT. El sector se encuentra en zona de AMENAZA MEDIA y ALTA por procesos de remoción en masa.

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

Norte:	100475	a	100575
Este:	101500	a	101550
Cotas* (msnm):	2660	a	2675

* Cotas de acuerdo con documentos y los planos anexos al estudio verificado.

El consultor señala que el proyecto arquitectónico contempla la construcción de un edificio de cinco pisos y un sótano, con estructura aporticada en concreto reforzado y cimentado mediante caisson emplazados sobre la arcillolita abigarrada de la Formación Bogotá

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

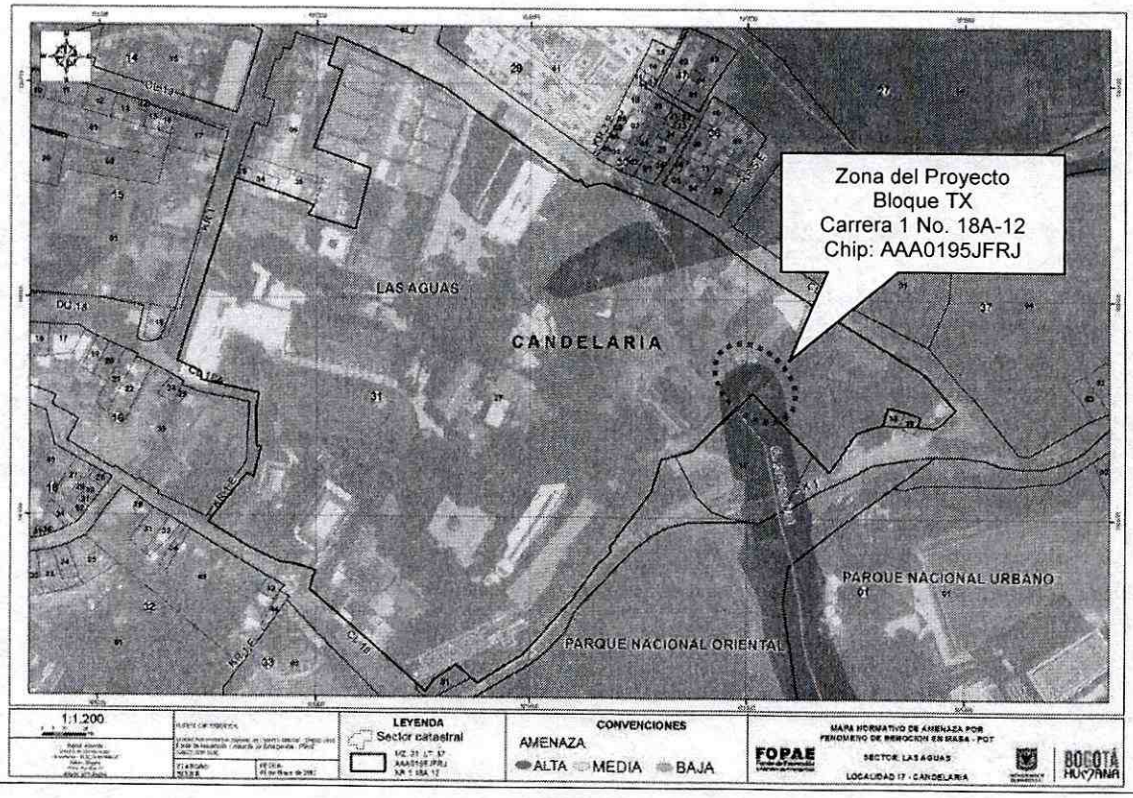


Figura 1. Localización general del proyecto ubicado en la Carrera 1 # 18 A – 12, en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del POT (Decreto 190 de 2004).

5. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO- Concepto Técnico No. CT-6346 (Fecha Noviembre de 2011)

La primera revisión del estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa FASE II del Proyecto "Bloque TX – Universidad de los Andes", elaborado por la firma Espinosa y Restrepo S.A., fue realizada por el FOPAE y se emitió el Concepto Técnico No. CT-6346 de 2011.

El Concepto Técnico No. CT-6346, relacionado con el estudio detallado de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa se transcribe a continuación, con referencia a los requerimientos pertinentes de la Resolución 227 de 2006.

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

5.1. ESTUDIOS BÁSICOS

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

Los estudios de geología incluyendo geología regional, estratigrafía, geología estructural y geología local, son presentados en el numeral 2.1 del informe; las descripciones litológicas en el texto del informe son consistentes, casi en su totalidad con las presentadas en el plano Geológico, excepto por las Unidades Rb3+Stre y Stro, las cuales aunque aparecen en el plano, no están discriminadas en las convenciones del mismo, ni se presenta su descripción en el documento. El citado plano cubre la zona de influencia determinada por el consultor del estudio y es presentado a escala 1:500 sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada metro, dicho plano se apoya en una sección geológica presentadas en Escala 1:250, aunque se aclara que no hay coincidencia plena entre las unidades geológicas de la planta y el perfil que se presenta.

Los planos del estudio geológico están con firma del Geólogo Fabio Enrique Garavito y con la firma de aprobación del Ingeniero Carlos Restrepo, que entiende el FOPAE es el director del estudio.

NO CUMPLE

El FOPAE solicita al consultor dar claridad con respecto a los siguientes aspectos:

- Se solicita al consultor dar claridad en el documento del estudio, al respecto de la localización y extensión del área a ser intervenida con el proyecto del Edificio Bloque TX de la Universidad de Los Andes.
- Con respecto al área de estudio levantada en la geología local, se solicita al consultor justificar el área de estudio seleccionada, para lo cual el FOPAE recomienda tener en cuenta los antecedentes de inestabilidad que se han presentado en zonas aledañas como el sector de la Avenida Circunvalar a la altura de la Media Torta, unos 250 metros al sur del sitio del proyecto del Bloque TX y el sector aledaño al acceso al teleférico de Monserrate, sitios con condiciones geológicas, geomorfológicas y topográficas muy similares a las de la zona donde se planea implantar el proyecto Bloque TX de la Universidad de Los Andes y que han presentado grandes procesos de remoción en masa, afectando la Avenida Circunvalar.
- Es necesario que todas las Unidades Geológicas que se señalen en el plano estén plenamente identificadas en las convenciones del mismo y descritas en el cuerpo del informe, razón por la que se solicita dar la claridad pertinente al respecto de las unidades Rb3+Stre y Stro.
- Se solicita precisar el plano en planta y el perfil geológico que se presenta, de tal manera que haya coincidencia plena en la distribución espacial de las unidades geológicas identificadas.

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

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

Los estudios de geomorfología regional y geomorfología local, son presentados en el numeral 2.2 del informe. Se advierte que no se presenta un análisis de morfodinámica en la zona de influencia del proyecto, ni un inventario detallado de procesos de remoción en masa.

Las descripciones de las unidades geomorfológicas en el texto del informe son consistentes, casi en su totalidad con las presentadas en el Plano Geomorfológico, excepto por la Unidades Atl y Sshep, las cuales aunque aparecen en el plano, no presentan su descripción en el documento.

El consultor presenta un análisis multitemporal de tres fotografías aéreas, de los años 1956, 1960, 1990 y una fotografía tomada de Google Earth, aunque sin señalar el año de la misma; también se analiza alguna cartografía de la zona de los años 1967 y 1981.

El Plano cubre la zona de influencia determinada por el consultor del estudio y es presentado a escala 1:500 sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada metro. El plano del estudio geomorfológico está con firma del Geólogo Fabio Enrique Garavito y con la firma de aprobación del Ingeniero Carlos Restrepo, que entiende el FOPAE es el director del estudio.

NO CUMPLE

El FOPAE solicita al consultor dar claridad con respecto a los siguientes aspectos:

- Con respecto al área de estudio levantada en la geología local, se solicita al consultor justificar el área de estudio seleccionada, para lo cual el FOPAE recomienda tener en cuenta los antecedentes de inestabilidad que se han presentado en zonas aledañas como el sector de la Avenida Circunvalar a la altura de la Media Torta, unos 250 metros al sur del sitio del proyecto del Bloque TX y el sector aledaño al acceso al teleférico de Monserrate, sitios con condiciones geológicas, geomorfológicas y topográficas muy similares a las de la zona donde se planea implantar el proyecto Bloque TX de la Universidad de Los Andes y que han presentado grandes procesos de remoción en masa, afectando la Avenida Circunvalar.
- Se solicita presentar en las fotografías aéreas analizadas, el norte real y la ubicación precisa del área de estudio.
- Se solicita dar claridad con respecto a cuál es la imagen reciente que se utiliza para hacer el análisis multitemporal, estableciendo con claridad y de manera explícita el año de toma de la misma.
- Se solicita al consultor presentar análisis de las condiciones morfodinámicas de la zona, así como un inventario detallado de procesos de remoción en masa y procesos erosivos en el área de estudio. En caso de no haber procesos de remoción en masa en el predio, se debe manifestar esta situación de manera explícita en el documento del estudio.

El FOPAE aclara que las consecuencias que se deriven de la omisión en la identificación y

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

cartografía de procesos de remoción en masa de acuerdo con lo exigido en la Resolución 227 de 2006 es responsabilidad del ejecutor del estudio de riesgos.

c. Hidrogeología

En el numeral 2.3 del estudio se presenta la caracterización de la hidrología e hidrogeología de la zona, donde se identifican tres unidades hidrogeológicas (Rocas de la Formación Bogotá, Suelos Residuales y Rellenos); también se analizan condiciones topográficas, donde se señala que cerca de la Avenida Circunvalar hay una zona que favorece la infiltración de agua al subsuelo.

Adicionalmente manifiesta el consultor que desde el punto de vista hidrogeológico el agua tiende a estabilizarse en el contacto entre el relleno y el suelo arcilloso; aunque se advierte que para este análisis el consultor no consideró la presencia de la Quebrada Roosevelt, ni de su interacción con los niveles freáticos en la ladera.

En cuanto al análisis de condiciones climáticas, el consultor presenta los resultados del análisis de datos de registro de siete estaciones, aunque se evidencia que el periodo de registro de datos analizados llega como máximo hasta 1997, razón por lo que esta información es claramente desactualizada.

En lo que respecta a los criterios para el diseño de medidas de drenaje, el consultor plantea el uso de la curva Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF), de la Zona Pluviográfica Uno, tomada de los resultados del Estudio Ingeocim (1998), por lo que no se considera un cálculo reciente y que se ajuste a las condiciones actuales de la zona.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se recomienda al consultor evaluar la posibilidad de extender la zona de estudio hacia el oriente, para cubrir el área de la Avenida circunvalar, especialmente en la zona que se indica pueden generarse condiciones que favorecen la infiltración de agua al subsuelo, a la vez que se considera esta situación en el modelo hidrogeológico de la zona.
- Para el modelo hidrogeológico de la zona, se solicita tener en cuenta la presencia de la Quebrada Roosevelt, que discurre unos veinte metros al costado sur del área de estudio.
- Se solicita actualizar la información hidrometeorológica para las estaciones utilizadas para describir las condiciones de la zona.
- Se solicita al consultor utilizar la información actualizada para las curvas IDF, ya que la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB, cuenta con el estudio desarrollado por Ingetec en el año 2002, en el que se actualiza la información de curvas IDF para Bogotá.

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 2.4 el consultor hace mención a la evaluación de drenajes naturales y artificiales, señalando que el predio no se encuentra afectado por la Zona de Manejo y Preservación Ambiental de la Quebrada Roosevelt.

Adicionalmente señala que la zona cuenta con redes para el manejo de aguas lluvias y aguas negras, pero no presenta dichas redes en un plano sobre la base cartográfica.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender lo requerido en el numeral 3.2.1.4 de la Resolución 227 de 2006, con respecto a la evaluación del drenaje superficial, haciendo especial énfasis en la evaluación de redes de alcantarillado sanitario y pluvial.
- Se solicita presentar las redes existentes en un plano sobre una base cartográfica.
- Se solicita al consultor presentan sobre los planos la Zona de Manejo y Preservación Ambiental de la Quebrada Roosevelt, de acuerdo con las coordenadas suministradas por la EAAB.

e. Sismología

De acuerdo con lo presentado en el estudio el consultor hace uso de la información referente a la Microzonificación Sísmica según Decreto 523 de 2010, aclarando que el proyecto se emplaza en la zona de cerros y adopta una aceleración máxima de 0.18g.

NO CUMPLE

El FOPAE aclara que aunque no es del alcance de este concepto técnico, definir o asignar los espectros para el diseño estructural de las edificaciones, se requiere que el consultor cumpla con lo establecido en el Decreto 523 de 2010, especialmente con lo establecido en el numeral 5.7, para lo cual debe definir claramente el máximo espesor de los depósitos de suelo bajo la placa de cimentación o contrapiso.

f. Uso del Suelo

En el numeral 2.6 del estudio se presenta lo relacionado con uso del suelo, señalando que la zona cuenta con uso de suelo urbano, aunque no manifiesta de manera explícita si el predio ha sido objeto de actividades de extracción minera en el pasado.

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 uso precedente y el uso actual del suelo es presentado en un plano sobre una base cartográfica en planta a escala 1:500, con curvas de nivel cada metro, con firma del Ingeniero Juan Pablo Gaona y con firma del Ingeniero Carlos Restrepo, que entiende el FOPAE es el director del estudio.

NO CUMPLE

Se solicita que de manera explícita el consultor dé claridad con respecto a si el predio ha sido objeto de actividades de extracción minera en el pasado.

5.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

En el estudio no se presenta un numeral de manera expresa para suplir este requerimiento, donde se analicen los antecedentes e inventario de procesos de inestabilidad, acorde con el análisis multitemporal con fotografías aéreas de cuatro épocas, pero no presenta el resultado de su análisis.

El consultor no es claro con respecto a si en el predio objeto del proyecto hay presencia de procesos de remoción en masa.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita que el consultor de claridad con respecto al inventario detallado y caracterización geotécnica de procesos de remoción en masa, con base en los resultados de los análisis que se plantean en la Resolución 227 de 2006, especialmente los del análisis multitemporal de fotografías aéreas.
- El FOPAE aclara que las consecuencias que se deriven de la omisión en la identificación y cartografía de procesos de remoción en masa de acuerdo con lo exigido en la resolución 227 de 2006 es responsabilidad del ejecutor del estudio de riesgos.

b. Formulación del Modelo

En el numeral 2.10 del estudio, el consultor presenta la Formulación del modelo geológico geotécnico, basado en los resultados de la exploración del subsuelo y el levantamiento geológico.

Para este modelo el consultor presenta tres secciones de análisis, aunque en el Plano No. 6 se presentan cinco perfiles de análisis, con la demarcación clara de los estratos.

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

MiPlanilla.com

Miplanilla.com - Gestión y pago de la Planilla Integral de Liquidación de Aportes (PILA) - Colombia

En cuanto al modelo hidrogeológico, el consultor menciona que en condición normal adopta un valor de parámetro de presión de poros Ru=0.1 para rellenos y 0.3 a 0.4 para suelos arcillosos; en la condición extrema asume un valor de parámetro Ru=0.0 para los rellenos y la roca no la considera saturada.

No se señala en este numeral el tipo de procesos potenciales de inestabilidad y mecanismos de falla posibles, aunque en el numeral 3.1 del estudio se señala que se evaluó la estabilidad ante falla rotacional.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos.
- Se solicita presentar la localización en planta de los perfiles utilizados para plantear el modelo geológico geotécnico y para los análisis de estabilidad.
- Se recomienda presentar un perfil a escala del modelo geológico geotécnico, con las propiedades mecánicas de densidad y resistencia de cada uno de los materiales involucrados y dar claridad con respecto a la correspondencia entre los materiales planteados en el perfil geológico y los materiales presentados en los perfiles utilizados para los análisis de estabilidad.
- En cuanto a los valores de parámetros Ru, se recomienda justificar porque razón se adoptan parámetros mayores en condiciones normales que en condiciones extremas, lo que corresponde a una menor condición de saturación de los materiales para la condición extrema y que se traduce en una interpretación errada de lo que debe entenderse como una condición extrema, a la luz de los planteamientos de la Resolución 227 de 2006.

c. Exploración Geotécnica

En el numeral 2.8 del estudio se menciona que se efectuaron cuatro sondeos a profundidades entre 8 y 18 metros, los cuales se complementaron con exploración geofísica.

De acuerdo con lo presentado por el consultor, en campo se llevaron a cabo ensayos de penetración estándar (SPT); sobre las muestras alteradas se presentan resultados de ensayos de clasificación, humedad, límites de consistencia y pesos unitarios, aunque se advierte que no se reporta ningún ensayos de resistencia al corte en materiales tipo suelo y solo se reporta un ensayo de compresión inconfinada en una muestra de roca.

El consultor no presenta la localización de las perforaciones en un plano, aunque como soporte en los Anexos se presentan los registros de perforación.

NO 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

https://www.miplanilla.com/private/ListaTotalesXPlanilla.aspx?IdPlanilla=b7f93880-0d2... 05/01/2012

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se requiere que el consultor justifique los parámetros de resistencia adoptados para los materiales en el perfil geológico geotécnico, ya que solo hay un ensayo de compresión inconfinada en un material a 16 metros de profundidad, mientras que los parámetros obtenidos a partir de SPT solo aplican para materiales tipo suelos a nivel superficial.
- Para el FOPAE no es claro cómo se obtiene parámetros de resistencia de las rocas areniscas a partir de ensayos SPT, según lo reportado en la Tabla 7 del documento, ni tampoco a que unidad del modelo geológico geotécnico corresponde dicha arenisca.
- Para el FOPAE no es claro cómo se obtuvieron los parámetros de resistencia de la roca arcillolita, a partir del resultado del ensayo de Compresión inconfinada.
- Para el FOPAE no es válido que se adopten valores de parámetros de materiales a partir de la bibliografía, razón por la que debe darse claridad con respecto a la clasificación de materiales suelo arcilloso y suelo arcillo arenoso, en la página 40 del documento.

5.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

En la sección 3.2 se presentan los resultados de los análisis de estabilidad para el escenario actual, analizado en condición normal y en condición extrema de agua y sismo, para cinco perfiles, aunque se advierte que no hay diferencia en los parámetros Ru entre la condición normal y la condición extrema, según la Tabla 12 del documento. Se advierte que no obstante lo anterior, en la página 46 del documento se manifiesta que se utilizarán valores diferentes para el parámetro Ru, por lo que se concluye que no hay claridad al respecto de este aspecto en los análisis del consultor.

Con estos resultados el consultor no es concluyente con respecto a la condición de amenaza.

En la sección 3.3 se presentan los resultados de los análisis de estabilidad para el escenario con cambio de uso, considerando cortes pero sin obras de mitigación, analizado en condición normal y en condición extrema de agua y sismo, aunque se advierte que solo se presenta para dos de los cinco perfiles planteados. Con estos resultados el consultor no es concluyente con respecto a la condición de amenaza.

No se presenta análisis de distancia de viaje de las posibles fallas, para establecer las posibles afectaciones en la parte baja de la ladera y no es claro porque razón la parte baja de la ladera se zonifica en amenaza baja, cuando es la zona con mayor potencial de afectación ante la ocurrencia de un proceso de remoción en masa.

La zonificación de amenaza para el escenario actual y para el escenario con cambio de uso y sin obras de mitigación, se presenta en planos sobre una base cartográfica en planta a escala 1:500, con curvas de nivel cada metro, con firma del Ingeniero Carlos Restrepo, que entiende el FOPAE es el analista de riesgo y director del estudio.

Los soportes de los análisis de estabilidad son incluidos en el Anexo II del informe.

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

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos.
- Se solicita al consultor dar claridad con respecto a la interpretación de los resultados de análisis de estabilidad para establecer un nivel de amenaza.
- Se solicita al consultor dar claridad con respecto a porque razón la parte baja de la ladera se zonifica en amenaza baja, cuando es la zona con mayor potencial de afectación ante la ocurrencia de un proceso de remoción en masa.
- Para el escenario con cambio de uso se deben analizar todos los perfiles de análisis planteados.
- En las salidas gráficas de los análisis de estabilidad, para la condición extrema de agua, se advierte que se está usando parámetro Ru=0, lo que no corresponde a una condición extrema. Se solicita al consultor dar claridad con respecto a esta inconsistencia.
- El FOPAE solicita al consultor evaluar las posibles afectaciones que pueda tener la Avenida Circunvalar debido a los cortes que se plantean en la parte baja de la ladera, a menos de 80 metros de ésta, para lo que se recomienda extender los perfiles de análisis para involucrar dicha Avenida dentro del análisis.

5.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

Para evaluar la vulnerabilidad de las edificaciones, el consultor empleó el cálculo denominado Índice de Vulnerabilidad Física (IVF), utilizando para tal efecto la metodología propuesta por Leone (1995) y modificada por Soler et al. (1999).

El consultor lleva a cabo una identificación de los elementos expuestos (edificaciones existentes) y plantea identificar la tipología de la edificación y la solicitación a la que estará expuesto, luego asigna de manera subjetiva un índice de daño en cada uno de los escenarios analizados. A partir de los índices de daño y del grado de amenaza obtenido, determina los índices de vulnerabilidad física y califica así la vulnerabilidad de los elementos identificados en cada uno de los escenarios analizados.

El FOPAE advierte que en el escenario actual se evalúa una edificación identificada como Bloque TX.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos, así como las observaciones a los análisis de amenaza.
- Se requiere que se presente la memoria de cálculo de los Índices de Vulnerabilidad Física (IVF) y

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

de las valoraciones de vulnerabilidad para cada uno de los elementos expuestos tanto en la parte alta como en la parte baja de la ladera y que puedan verse afectados ante la ocurrencia de un proceso de remoción en masa, incluyendo la Avenida Circunvalar. Lo anterior debe presentarse para cada uno de los escenarios analizados.
- Se solicita al consultor dar claridad con respecto a que estructura es la que identifica como Bloque TX para el escenario actual.

5.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

Para la determinación de la condición de riesgo el consultor considera la probabilidad de falla y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, calculando el índice de riesgo.

Con respecto a lo anterior, el FOPAE advierte que los criterios utilizados por el consultor obedecen a apreciaciones semicuantitativas de riesgo las cuales son de absoluta responsabilidad de quien las emite, en este caso el mismo Consultor del estudio.

No se presenta de manera clara la definición y categorización de niveles de riesgo para los elementos expuestos en el escenario actual.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos, así como las observaciones a los análisis de amenaza y de vulnerabilidad.
- Se requiere que el consultor presente de manera clara los análisis de riesgo para el escenario actual.
- Se solicita que el consultor de claridad con respecto a los análisis adelantados para obtener probabilidades de falla y la forma como se obtuvo la caracterización estadística de parámetros de resistencia de los materiales, considerando que no hubo ensayos de laboratorio para determinar dichos parámetros.

5.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

El consultor plantea la necesidad de construir obras de mitigación consistentes en medidas para el adecuado manejo del drenaje superficial y subsuperfial (cunetas y filtros) y una medida de contención consistente en un muro de concreto. A este respecto el FOPAE advierte que en las salidas gráficas de los análisis de estabilidad, el consultor hace uso de elementos tipo anclaje, los cuales no son descritos como medida de mitigación.

La localización de obras y medidas de mitigación se presenta en un plano, sobre una base cartográfica en

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

planta a escala 1:500, con curvas de nivel cada metro, con firma del Ingeniero Carlos Restrepo, que entiende el FOPAE es el analista de riesgo y director del estudio.

Se advierte que aunque en el documento no se plantea la construcción de anclajes, en el plano si se presentan aunque no se da claridad con respecto a la profundidad o longitud que deben alcanzar los mismos, ni el método constructivo.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos, así como las observaciones a los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.
- Se solicita dar claridad en el plano con respecto a las dimensiones y configuración de las medidas de mitigación propuestas, especialmente las que refieren a los anclajes.
- El FOPAE solicita al consultor evaluar las posibles afectaciones que pueda tener la Avenida Circunvalar debido a los cortes que se plantean en la parte baja de la ladera, a menos de 80 metros de ésta, para lo que se recomienda extender los perfiles de análisis para involucrar dicha Avenida dentro del análisis.

5.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En la sección 5.3 se presentan los resultados de los análisis de estabilidad para el escenario con proyecto y con obras de mitigación, analizados en condición normal y en condición extrema de agua y sismo, aunque se advierte que solo se presenta para dos de los cinco perfiles planteados y que el parámetro Ru se considera igual en condición normal y extrema, lo cual se considera inconsistente. Con estos resultados el consultor no es concluyente con respecto a la condición de amenaza.

La zonificación de amenaza para el escenario con proyecto y con obras de mitigación, se presenta en un plano sobre una base cartográfica en planta a escala 1:500, con curvas de nivel cada metro, con firma del Ingeniero Carlos Restrepo, que entiende el FOPAE es el analista de riesgo y director del estudio.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos.
- Se solicita al consultor dar claridad con respecto a la interpretación de los resultados de análisis de estabilidad para establecer un nivel de amenaza.

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 del Ingeniero Civil con Maestría en Ingeniería Carlos Restrepo, quien de acuerdo con la información suministrada, el FOPAE considera que cumple con las exigencias de la Resolución 227 de 2006.

No se presenta la hoja de vida del Geólogo Fabio Enrique Garavito, por ende no es posible para el FOPAE establecer si cumple con las exigencias de la Resolución 227 de 2006.

NO CUMPLE

Se solicita presentar la hoja de vida del Geólogo Fabio Enrique Garavito, con los soportes requeridos por la Resolución 227 de 2006.

5.9 CONTENIDO DEL INFORME

El informe presentado incluye todos 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

5.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

Todos los planos se presentan firmados por los profesionales que se relacionan en los mismos y que fueron responsables de su elaboración, de acuerdo con que se estipula en el numeral 4 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006.

También se incluye una carta de responsabilidad firmada por el encargado de la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo que entiende el FOPAE es el Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña.

NO CUMPLE

Dado que se requiere presentar una nueva versión del estudio, el Consultor deberá atender las observaciones hechas en el 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

6. SEGUNDA REVISIÓN DEL ESTUDIO - CONCEPTO TÉCNICO No. CT – 6469 (FECHA: 22/05/2012)

6.1 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.

Con respecto a la justificación del área de influencia del proyecto y asumiendo todas las consideraciones técnicas del caso, el Consultor precisa que "*[...] El área de interés o influencia del estudio corresponde con una franja igual a 21m al sur oriente del predio donde se proyecta un corte de excavación de 14m aproximadamente, con lo que se establece 1.5H de zona posible de falla, lo cual incluye la Av. Circunvalar en el sentido sur – norte. Por el costado nororiente el área la delimita un cambio morfológico marcado por la presencia de las escaleras que comunican el edificio paulina con la Av. Circunvalar. Mientras por el costado suroccidental el cambio morfológico más notable es la presencia de la Qda. Leona o Roosevelt, esta se consideró como el límite en esa zona, se incluye una franja de 6m sobre la margen izquierda de la quebrada. [...]*". Adicionalmente, el Consultor precisa que el área del lote es de 733m^2 y que el área total de influencia es de 3611m^2. En la Figura 1-1 se presenta el área de influencia del proyecto.

En la nueva versión del estudio, en el ítem "Geología Local" el Consultor incluye una breve descripción litológica de la unidad Stvca – Depósitos coluvio–aluviales: asociados al cauce de la Quebrada La Leona. Adicionalmente, las unidades descritas presentadas en el plano de la Geología Local se encuentran descritas en el cuerpo del informe. Adicionalmente, en la nueva versión del estudio y de la cartografía se eliminan las unidades Rb3+Stre y Stro presentadas en la primera versión del mismo.

El levantamiento geológico es presentado en el Plano 02 – Geología Local, sobre una base cartográfica en planta a escala 1:500, con curvas de nivel cada 1.0m, mientras que el perfil geológico "Perfil Geológico A-A'" es presentado en el plano rotulados como 0.3, con firma de un profesional diferente al de la versión anterior el Geólogo Henio Pinzón, con la firma de aprobación del Ingeniero Carlos Restrepo, que entiende el FOPAE es el director del estudio. Asimismo, en el Plano 06 – "Modelo-Geotécnico" se presentan las cinco secciones presentadas en planta en el plano de la Geología Local.

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

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

En el numeral 2.2.2 – Geomorfología Local, el consultor presenta la descripción de todas las unidades cartografiadas en el Plano 4 – Geomorfología.

En el numeral 2.7.1 de estudio el Consultor precisa que "*Se realizó un inventario de deslizamientos de acuerdo con la consulta de antecedentes y las características geomorfológicas del área de estudio […]. Entro* (SIC) *los procesos identificados se encuentra dos deslizamientos de tipo rotacional localizados a 250m de distancia al suroccidente del predio y los cuales han tenido una reactivación en tiempos recientes como lo indica el diagnóstico DI-3939 emitido por el FOPAE. Sin embargo, estos deslizamientos no afectan el área de estudio; asimismo, no existen evidencias de deslizamientos antiguos o recientes en el predio donde se proyecta la construcción del nuevo edificio del Bloque TX. […]" (Subrayado fuera del texto).*

En la nueva versión del estudio el consultor incluye la totalidad de las fotografías aéreas fotointerpretadas, señalando el área de estudio y la orientación de las mismas con respecto al norte real; asimismo, se indica que la imagen de Google Earth empleada como imagen reciente para el análisis multitemporal corresponde al año 2010.

Asimismo, en la página 18 del documento el Consultor cita que *"De acuerdo con los resultados de geomorfología no se identificaron procesos de remoción en masa en el lote donde se desarrollará el proyecto del Bloque TX"*.

El levantamiento geomorfológico es presentado en el Plano No. 04 – Geomorfología – sobre una base cartográfica en planta a escala 1:500, con curvas de nivel cada 1.0m, este plano presenta la firma del geólogo Henio Pinzón, con la firma de aprobación del Ingeniero Carlos Restrepo, que entiende el FOPAE es el director del estudio.

CUMPLE

El FOPAE aclara que las consecuencias que se deriven de la omisión en la identificación y cartografía de procesos de remoción en masa de acuerdo con lo exigido en la Resolución 227 de 2006 es responsabilidad del ejecutor del estudio de riesgos.

c. Hidrogeología

El Consultor ratifica la información hidrometeolológica presentada en la primera versión del estudio y precisa en la página 27 que "*En el ESTUDIO Y REVISIÓN DE LAS CURVAS IDF (INTENSIDAD-DURACIÓN-FRECUENCIA) Y DEL ANÁLISI ESPACIAL DE LAS TORMENTAS CURVAS PADF (PROFUNDIDAD-AREA-DURACIÓN-FRECUENCIA) PARA LA SABANA DE BOGOTÁ, JUNIO 2005, concluyen que "los resultados de las relaciones IDF obtenidas en el estudio actual, en su mayoría,*

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

presentan una disminución de las intensidades máximas con respecto a las obtenidas en el estudio de 1995. Considerando los resultados para las 62 estaciones comparables, se observa que el 70% de las combinaciones de duración y período de retorno presentan una disminución en los valores de intensidad máxima con un promedio de disminución del 6%, mientras que el 30% restante presentan un aumento del 8%. [...]".

En el Anexo 8 del estudio se incluye la evaluación hidrológica e hidráulica del box que canaliza la quebrada Roosevelt o La Leona a partir de la cual el consultor concluye en documento anexo al estudio que *"[...] esta no incide en los procesos de inestabilidad que se puedan presentar. [...]".* Asimismo, se incluyen las curvas de IDF a partir de información tomada de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB, 2005.

CUMPLE

El FOPAE aclara que los resultados y conclusiones presentadas en el estudio desarrollado por la firma Espinosa y Restrepo S.A., corresponden a su análisis de las condiciones particulares del proyecto y su entorno y son de su absoluta responsabilidad.

d. Drenaje Superficial

En documento anexo al estudio el consultor presenta una figura con el plano de alcantarillado sanitario combinado y en la página 30 del estudio el Consultor expresa que *"[...] En el perímetro de la Universidad existe una línea de transmisión de agua potable; hacia el norte del predio de la Universidad sobre la calle 18 existe una red de alcantarillado pluvial y sanitario, mientras por el costado sur se observan obras de arte asociadas a redes de alcantarillado pluvial, lo cual favorece el manejo de aguas lluvias evitando así la escorrentía superficial hacia los taludes del predio del Bloque TX, y por ende la infiltración hacia estas mismas zonas. [...]"*

Se indica que de acuerdo al modelo hidráulico la canalización y ducto de la Quebrada Roosevelt o La Leona presenta una buena capacidad hidráulica para conducir los caudales en períodos de retorno de 3 a 100 años. Asimismo, en el Anexo 6 se presenta el oficio de referencia "E-2011-081733" de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá en donde informa que *"por el predio ubicado en la carrera 1 18 A – 12, CHIP AAA0195JFRJ [...] no discurre ningún cuerpo de agua, [...]"* y se presentan las coordenadas y un esquema en donde se definen el límite externo del corredor ecológico de ronda de la quebrada Roosevelt.

En el Plano 1 – Topografía, se presenta la Zona de Manejo y Preservación Ambiental de la Quebrada Roosevelt.

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

e. Sismología

En la nueva versión del estudio el Consultor ratifica que el terreno se encuentra ubicado en la Zona Cerros del Mapa de Microzonificación Sísmica de Bogotá, según lo establece el Decreto 523 de 2010, por lo que utiliza el espectro sísmico correspondiente, lo que resulta en una aceleración máxima de 0.18g y precisa que de acuerdo con la exploración del subsuelo el espesor de los depósitos es inferior a 6.0m por lo que adopta los parámetros de la zona de cerros.

CUMPLE

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 la página 32 de la nueva versión del estudio el Consultor señala que *"[...] el predio de estudio donde se va a construir el Bloque TX carece de indicios de que existiera actividad minera o de extracción. Por lo tanto, no se presenta plano de uso precedente del suelo, pues no existe actividad de extracción minera que afectara las condiciones de estabilidad del lote. [...]"*

En el Plano 05 se presenta el Plano de Uso Actual del Suelo sobre una base cartográfica en planta a escala 1:500, con curvas de nivel cada metro, con firma del Ingeniero Juan Pablo Gaona y con firma del Ingeniero Carlos Restrepo, que entiende el FOPAE es el director del estudio.

CUMPLE

6.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

En el numeral 2.7.1 de estudio el Consultor precisa que "*Se realizó un inventario de deslizamientos de acuerdo con la consulta de antecedentes y las características geomorfológicas del área de estudio [...]. Entro* (SIC) *los procesos identificados se encuentra dos deslizamientos de tipo rotacional localizados a 250m de distancia al suroccidente del predio y los cuales han tenido una reactivación en tiempos recientes como lo indica el diagnóstico DI-3939 emitido por el FOPAE. Sin embargo, estos deslizamientos no afectan el área de estudio; asimismo, no existen evidencias 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

deslizamientos antiguos o recientes en el predio donde se proyecta la construcción del nuevo edificio del Bloque TX. [...]" (Subrayado fuera del texto).

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

CUMPLE

El FOPAE aclara que las consecuencias que se deriven de la omisión en la identificación y cartografía de procesos de remoción en masa de acuerdo con lo exigido en la Resolución 227 de 2006 es responsabilidad del ejecutor del estudio de riesgos.

b. Formulación del Modelo

El Consultor en el Plano 02 – Geología Local, presenta la localización en planta de los perfiles empleados en el planteamiento del modelo geológico geotécnico y en el Plano 6 se presentan cinco perfiles de análisis, con la demarcación clara de las unidades identificadas y la ubicación de la infraestructura existente.

En la nueva versión del estudio el Consultor no señala en este numeral el tipo de procesos potenciales de inestabilidad y mecanismos de falla posibles, aunque en el numeral 3.1.1 del estudio se indica que se evaluó la estabilidad ante falla rotacional tanto para los rellenos como para los suelos residuales y que no fue posible realizar un análisis cinemático para la roca debido a la falta de datos de discontinuidades por encontrarse cubierta.

El consultor corrige los valores adoptados de Ru y precisa en el numeral 2.9 de la nueva versión del estudio que para la condición normal el valor de Ru es de 0.1 y para la condición extrema dicho valor es de 0.4, estos resultados los presenta en la página 39 en la Tabla 7 del estudio.

Asimismo, en la página 49 del estudio el Consultor precisa que "*Los análisis de estabilidad para el escenario con proyecto se realizaron para los perfiles B y C, por ser los más representativos frente a la intervención del terreno con proyecto, convirtiendo a los perfiles A1 y C1, en una dirección oblicua con respecto a la intervención de las excavaciones, lo cual no muestra en verdadera magnitud los cortes por intervención*". No obstante lo anterior el consultor, incluye en el plano 16A los perfiles A1 y C1, con los detalles de las medidas de mitigación para los mismos.

Asimismo, el Consultor presenta en el Anexo 2.1 las cinco secciones de análisis para estimar la amenaza en el escenario actual.

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 el cumplimiento de éste ítem se soporta en los argumentos presentados por el consultor atendiendo las observaciones realizadas en el Concepto Técnico CT – 6346 de 2011. Teniendo en cuenta que el FOPAE no realiza la validación de los análisis realizados por los consultores y se limita a la verificación de los términos de referencia establecidos en la Resolución 227 de 2006, se reitera que las posibles consecuencias y afectaciones que se presenten por efecto del desarrollo propuesto son responsabilidad exclusiva del consultor tal como lo refrenda con su firma en la carta de responsabilidad presentada a esta Entidad.

c. Exploración Geotécnica

El Consultor en el Plano 02 – Geología Local, presenta la localización en planta de la exploración geotécnica realizada.

En el Anexo 1 incluye los resultados del ensayo de corte directo realizados para la caracterización de los rellenos y en documento anexo al estudio en la respuesta del numeral 9 precisa que *"[…]. Los parámetros de la arcillolita pueden ser superiores a los asumidos, pues el valor de la resistencia a la compresión inconfinada arrojó un valor de 8kg/cm2, es decir un cu=4kg/cm2=40ton/m2 para un ángulo de fricción de cero 80). […]"*

En la nueva versión del estudio se elimina en la Tabla 8 (Tabla 7 de la primera versión del estudio) el material arenisca.

CUMPLE

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.

6.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

El Consultor realiza la corrección de los valores de Ru adoptados en los análisis de estabilidad para las condiciones normal y extrema conforme a lo presentado en Tabla 13 del estudio.

En el Anexo 3 del estudio se presentan las memorias de cálculo del análisis de distancia de viaje, los cuales según lo expresa el consultor en la página 47 del documento sirvieron para la delimitación de las zonas de amenaza en la condición actual. A partir de este análisis el Consultor determina que el material de un posible procesos de remoción en masa no alcanzaría a llegar a la parte baja en donde se localiza el actual Bloque

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

TX, siendo la distancia promedio de 13.61m desde el punto de quiebre, justificando así la zonificación de amenaza baja presentada en el Plano 07.

En documento anexo al estudio el consultor precisa en la respuesta del numeral 10 del mismo que "*Para el escenario actual la amenaza alta por remoción en masa está -asociada a la presencia de los rellenos de excavación depositados en la ladera, la amenaza media a cambios morfológicos y la amenaza baja a las zonas más alejadas de los llenos en ladera; mientras en el escenario con proyecto la amenaza alta se asocia a los cortes de excavación principalmente*".

Asimismo, en la página 49 del estudio el Consultor precisa que "*Los análisis de estabilidad para el escenario con proyecto se realizaron para los perfiles B y C, por ser los más representativos frente a la intervención del terreno con proyecto, convirtiendo a los perfiles A1 y C1, en una dirección oblicua con respecto a la intervención de las excavaciones, lo cual no muestra en verdadera magnitud los cortes por intervención*".

Por otra parte, el Consultor presenta en el Anexo 2.1 las cinco secciones de análisis para estimar la amenaza en el escenario actual para las diferentes condiciones de agua y sismo.

El Consultor indica en las páginas 58 y 59 que "*Para la condición con medidas de mitigación y en los sectores representados lo* (SIC) *perfiles A1 y C1, la amenaza se reduce a categoría baja, debido al retiro de los rellenos antrópicos, que generan en la condición actual amenaza media y alta por remoción en masa en estos sectores; igualmente, la implementación de medidas de drenaje reduce la amenaza a baja por disminución de la presión de poros sobre los materiales, disminuyendo la posibilidad ocurrencia de eventos de remoción en masa en estos sectores*". Adicionalmente, el Consultor realiza análisis de estabilidad de los perfiles A1 y C1 y los presenta en el Anexo 2.3 para el escenario con Proyecto y obras de mitigación.

El consultor presenta en los planos No. 07, 12 y 17 la zonificación en planta de la amenaza para las condiciones: actual, condición con proyecto (en donde se categorizó en amenaza alta un tramo de la Avenida Circunvalar) y con proyecto y obras en donde se incluye el área de influencia. Estos planos se presentan a escala 1:500, debidamente firmados por los profesionales responsables de su elaboración.

CUMPLE

El FOPAE reitera que no realiza la validación de los análisis ejecutados por los consultores y se limita a la verificación de los términos de referencia establecidos en la Resolución 227 de 2006, por lo que las posibles consecuencias y afectaciones que se presenten por efecto del desarrollo propuesto son responsabilidad exclusiva del consultor tal como lo refrenda con su firma en la carta de responsabilidad presentada a esta Entidad.

6.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

En la Tabla 20 de la nueva versión del documento, el consultor incluye evaluación de vulnerabilidad de la Avenida Circunvalar para escenario actual.

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

Por otra parte, en la página 54 del estudio el consultor señala que "*De acuerdo con los resultados se establece que el bloque TX estaría en vulnerabilidad media y alta, por lo que se requieren medidas de mitigación correspondientes a obras de drenaje sub-superficial y superficial y estructuras de contención en los cortes de implantación del proyecto. En síntesis, las obras propuestas estarán integradas a la estructura del edificio.*

Por otra parte, se observa que aunque la amenaza para la Avenida Circunvalar está entre media y alta, el resultado de vulnerabilidad arroja media para las dos situaciones, teniendo en cuenta el índice de daño similar a frente a la solicitación.

Se aclara que en el escenario actual se evalúa la vulnerabilidad del Bloque TX, en este escenario, se refiere al edificio existente que consta de una construcción de 2 niveles en mampostería; mientras para el escenario con proyecto que se que se indica en la Figura 17, lo que implica la demolición total del Bloque TX existente y la construcción de un nuevo edificio".

En el documento se presentan las memorias de cálculo de la vulnerabilidad actual y con proyecto en la página 53 y en la página 60 se presenta la memoria de cálculo para el escenario con proyecto y obras.

En el Plano 8 se presenta la condición de Vulnerabilidad Actual sobre una base cartográfica en planta a escala 1:500, con curvas de nivel cada metro, con firma del Ingeniero Juan Pablo Gaona y con firma del Ingeniero Carlos Restrepo, que entiende el FOPAE es el director del estudio.

CUMPLE

6.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

En la nueva versión del estudio, el Consultor presenta las Tablas 23, 24 y 26 con los resultados de la evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo para el escenario actual, con proyecto y con obras de mitigación respectivamente. Estos planos se presentan a escala 1:500, debidamente firmados por los profesionales responsables de su elaboración.

CUMPLE

El FOPAE reitera que no realiza la validación de los análisis ejecutados por los consultores y se limita a la verificación de los términos de referencia establecidos en la Resolución 227 de 2006, por lo que las posibles consecuencias y afectaciones que se presenten por efecto del desarrollo propuesto son responsabilidad exclusiva del consultor tal como lo refrenda con su firma en la carta de responsabilidad presentada a esta Entidad.

6.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

En el Capítulo 5 se presenta el Plan de medidas de mitigación de riesgo, el consultor precisa que:

"*[...]* El Plan de medidas contemplan 1) Obras de contención como la construcción de un muro en concreto reforzado en los cortes, 2) Obras de drenaje superficial y subsuperficial como cunetas y filtros y 3) Perfilado

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

de taludes. *[...]"*

Adicionalmente, en el numeral 5.1.1 del documento el Consultor menciona que se recomienda la construcción de muros en concreto tipo pantalla que se integran a la estructura, complementados con anclajes activos, en los Planos 16 y 16A – Detalle Medidas de Mitigación se presentan las especificaciones de los anclajes propuestos y el perfilado del terreno en los perfiles A1 y C1, igualmente en el numeral 5 del Anexo 4 se incluye la memoria de cálculo del diseño de éstos

CUMPLE

6.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En la página 58 del estudio el consultor menciona que "*El escenario analizado con proyecto y medidas de mitigación, presenta los resultados de factores de seguridad superiores a 1.3 para la condición extrema. [...]. Para este análisis se asume que la eficiencia de las obras de drenaje es tal que permite disipar las presiones de poros representados en valores de Ru*".

El Consultor concluye a partir de los análisis efectuados que la condición de amenaza con medidas de mitigación es **BAJA** para toda el área de estudio.

El consultor presenta en el plano 17, la zonificación en planta de la amenaza para el escenario con proyecto y obras. Estos planos se presentan a escala 1:500, debidamente firmados por los profesionales responsables de su elaboración.

CUMPLE

6.8 PROFESIONALES

Como anexos al informe se entregan las hojas de vida del Ingeniero Civil con Maestría en Ingeniería Carlos Restrepo y del Geólogo Henio Pinzón, quienes de acuerdo con la información suministrada, el FOPAE considera que cumplen con las exigencias de la Resolución 227 de 2006.

CUMPLE

6.9 CONTENIDO DEL INFORME

El FOPAE considera que la nueva versión del informe presentado incluye todos los capítulos mínimos solicitados de acuerdo con lo establecido en el numeral 5 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006.

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

6.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

Todos los planos se presentan firmados por los profesionales que se relacionan en los mismos y que fueron responsables de su elaboración, de acuerdo con que se estipula en el numeral 4 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006.

También se incluye una carta de responsabilidad firmada por el encargado de la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo que entiende el FOPAE es el Ingeniero Carlos Restrepo.

CUMPLE

7. 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 *"Evaluación de Fenómenos de Remoción en Masa – Edificio Bloque TX Ubicado dentro del Campus de la Universidad de Los Andes, en la Carrera 1 No. 18ª – 12 en Bogotá"*, elaborado por la firma E Y R Espinosa y Restrepo S.A. y que se proyecta construirse en el predio de la Carrera 1 # 18 A – 12, en la Localidad de La Candelaria, **CUMPLE** con la totalidad de los términos de referencia establecidos por la DPAE, ahora Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE, 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.

8. RECOMENDACIONES

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

Con el fin de asegurar el cumplimiento de las licencias urbanísticas y de las normas contenidas en el Plan de Ordenamiento Territorial se recomienda a la Alcaldía Local de Rafael Uribe Uribe dentro de su competencia como encargada del control urbano, ejercer la vigilancia y control durante la ejecución de las obras, incluidas las medidas de mitigación.

Se recomienda a la Subsecretaría Distrital de Inspección, Vigilancia y Control de Vivienda de la Secretaría Distrital del Hábitat, dentro de su competencia y previo a la expedición del permiso de enajenación de inmuebles, verificar la existencia de las medidas de mitigación y prevención propuestas.

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

Conforme con lo establecido en el Artículo Tercero de la Resolución 227 de 2006 el informe de la FASE II del estudio de riesgos por fenómenos de remoción en masa y planos anexos deben presentarse en original a la Entidad encargada del trámite de la licencia y una copia del documento y planos anexos deber ser radicados en la Subsecretaría Distrital de Inspección, Vigilancia y Control de Vivienda de la Secretaría Distrital de Hábitat.

9. ADVERTENCIA

A la luz de la normatividad vigente, no es del alcance de esta revisión la comprobación y validación de los parámetros, los análisis de estabilidad, el empleo de software, los resultados de los análisis y los diseños geotécnicos y estructurales de las medidas de mitigación, por lo que la responsabilidad de los mismos recae en el consultor como lo refrenda con su firma en la carta de responsabilidad y compromiso, anexa al informe del estudio, limitándose la revisión a verificar el cumplimiento de los términos de referencia establecidos en la Resolución 227 de 2006 en concordancia con lo establecido en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004.

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

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

Elaboró:	Revisó:
NUBIA LUCÍA RAMÍREZ CRIOLLO Geóloga – Conceptos Técnicos M. P.:No.1530 CPG	**FREDY ALONSO DÍAZ DURÁN** Ingeniero Civil – Magister en Ingeniería Geotecnia M.P. 25202-109324 CND
Avaló:	
CÉSAR FERNANDO PEÑA PINZÓN Profesional Especializado Investigación y Desarrollo	

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