1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	CT-6526
1.2 ÁREA:	Técnica y de Gestión
1.3 COORDINACIÓN:	Investigación y Desarrollo
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2012ER5712
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO-57742

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	JUAN CARLOS AFANADOR
2.2 PROYECTO:	DARDANELOS
2.3 LOCALIDAD:	4. San Cristóbal
2.4 UPZ:	51. Los Libertadores
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	Villabel
2.6 DIRECCIÓN:	Carrera 4 B Este 50 - 35 Sur ; Carrera 4 B Este 47 - 47 Sur
2.7 CHIP:	AAA0155OERJ; AAA0155OESY
2.8 ÁREA (Ha):	3,7 *
2.9 FECHA DE EMISIÓN:	5 de Julio de 2012
2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO:	Geotecnia y Cimentaciones

* Información extraída del informe del Estudio radicado.

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.

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 presente concepto técnico corresponde a la PRIMERA 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, titulado *"Estudio de Remoción en Masa Proyecto: Conjunto Residencial Dardanelos Carrera 4B Este No. 50 - 35 Sur en Bogotá D.C."*, de Marzo de 2012 elaborado por la firma Geotecnia y Cimentaciones, 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 una zona de amenaza MEDIA y ALTA, de acuerdo con el plano normativo de amenaza por remoción en masa del Plan de Ordenamiento Territorial POT.

El estudio 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 2012ER5712, por solicitud del Gerente General de Geotécnica y Cimentaciones, Juan Carlos Afanador.

4. GENERALIDADES DEL PROYECTO

En la Figura 1 se presenta la localización general de los predios ubicados en la Carrera 4 B Este 50 - 35 Sur y Carrera 4 B Este 47 - 47 Sur, en el plano normativo 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 Bogotá:

Norte:	93750	a	94200
Este:	97875	a	98125
Cotas* (msnm):	2750	a	2795

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

De acuerdo con lo presentado en los planos del informe, el área total de los lotes donde se construirá el proyecto, se señala es cercana a los 3.76 Ha. El proyecto arquitectónico contempla la construcción nueve bloques de apartamentos desarrollados en 10 y 11 pisos, para el uso de vivienda. El equipamiento comunal se proyectó en áreas exteriores a las torres, los cuales corresponden a: salón comunal, portería, zonas de recreación 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

parqueaderos.

El sistema estructural que conformará las torres es el de Muros de Carga, conformados por Muros en concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO) y losas macizas de entrepiso. Los parqueaderos y plazoletas, será en estructura tradicional en pórticos conformados por placas aligeradas, vigas y columnas.

Para el emplazamiento de las torres se requiere realizar excavaciones para la conformación de la cimentación. La profundidad máxima de excavación se estima del orden de 1.5m.

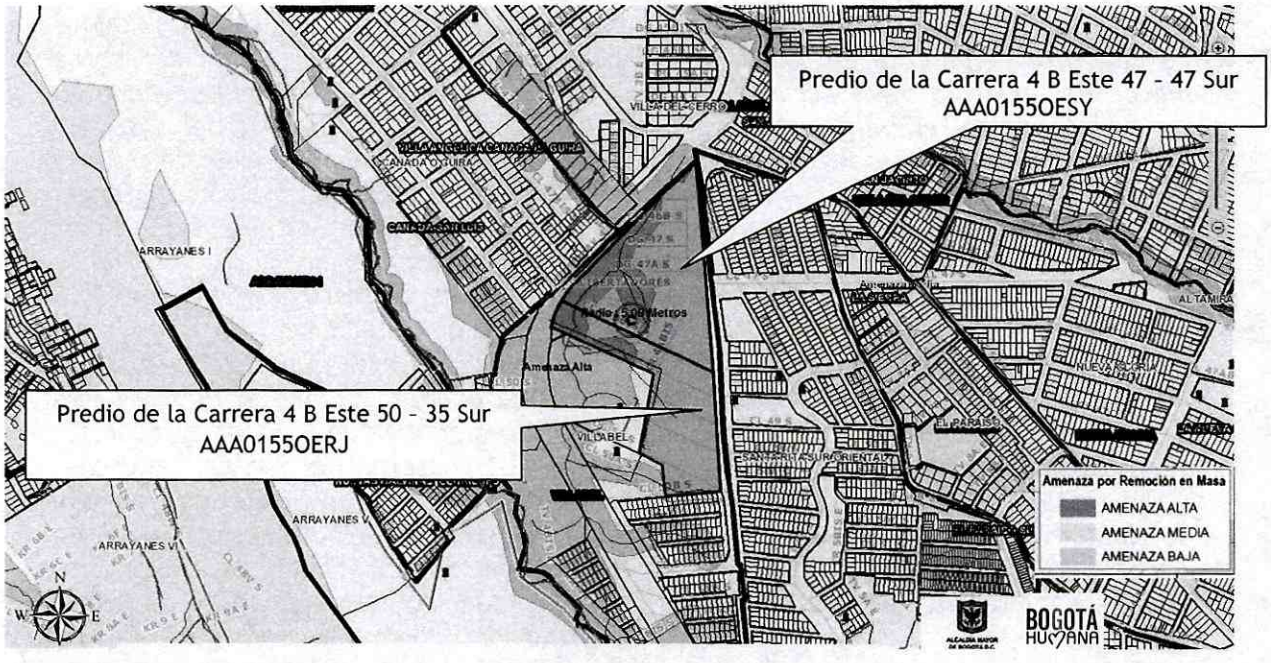


Figura 1. Localización del Área de los predios del proyecto *"DARDANELOS"* ubicado en la Carrera 4 B Este 50 - 35 Sur y Carrera 4 B Este 47 - 47 Sur, Localidad de San Cristóbal, en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa (Decreto 190 de 2004).

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. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO - Concepto Técnico No. CT-6526 (Fecha Julio/2012)

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.

Los estudios de geología incluyendo geología regional, estratigrafía regional, geología estructural y geología local, se presentan en el numeral 3.3 del informe; las descripciones litológicas en el texto del informe no son completamente consistentes con las presentadas en el plano Geológico, referidas como se describe en el informe: *"del Terciario: Formación Bogotá (Tpb), en el área de estudio, la Formación Bogotá no aflora directamente en superficie ya que se encuentra cubierta por diferentes materiales in situ ó transportados de diferentes texturas y composición dependiendo de su origen, sin embargo se logró detectar esta formación a nivel del subsuelo gracias a las perforaciones realizadas. De acuerdo a esto en la zona la formación está compuesta de arcillolitas abigarradas, con humedad media a baja y consistencia media a firme. Es de notar la alta capacidad de retención de agua en los intersticios de este material. Debido a que la Formación se encuentra cubierta por un horizonte de suelos residuales suprayasidos a su vez por depósitos fluivioglaciales, la profundidad de la Formación varía de acuerdo a la distribución en el área de los materiales que la suprayacen. Por tanto la profundidad a la que se encuentra la Formación Bogotá hacia el oriente del área es de aproximadamente 3.0m y se va incrementando hasta unos 10m al occidente del predio en estudio donde el depósito fluvioglaciar presenta sus mayores espesores. Del cuaternario: Suelos Residuales (Qsr), este material corresponde a un horizonte de suelos arcillosos que no han sufrido transporte y que son producto de la meteorización y/o alteración in situ de las rocas blandas que conforman la Formación Bogotá (Tpb)..."; "...Depósito fluvioglacial (Qfl), se trata de un depósito que recubre la paleotopografía compuesta por los suelos residuales de la Formación Bogotá y se presenta hacia las partes más bajas del área del proyecto, caracterizado por una morfología de terreno levemente inclinado con pendientes bajas a moderadas y con grandes bloques de areniscas que destacan en la superficie del terreno con diámetros de hasta 6m. En las perforaciones se identificó este material como una arcilla de color gris con humedad media y de consistencia media a firme. Presenta espesores hascia la parte más bajas de la zona en el sector sur occidental del área..."; "...Rellenos Antrópicos de escombros (Qra-e) se han denominado así a los materiales originarios por procesos antrópicos como la excavación para fines constructivos, que han sido dispuestos a media ladera sobre los taludes y sin técnica de compactación adecuada.*

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

Están compuestos por materiales finos principalmente como suelo residual arcilloso producto de cortes y principalmente como suelo residual arcilloso producto de cortes y excavaciones para adecuación del terreno en las partes topográficamente más altas del sector, y también de materiales granulares de escombros de construcción y material botado hasta basuras…"; "…Depósito deslizado (Qcd) se trata de material heterogéneo acumulados sobre la ladera y en la parte baja de los taludes como consecuencia de los procesos de remoción en masa sobre rellenos antrópicos de escombros y suelos residuales en el área del proyecto. De acuerdo al registro de los perforaciones efectuadas se encontró un material predominantemente arcilloso con oxidaciones y rastros de arena muy fina de color gris y morado, de humedad baja y consistencia media, se encuentra hacia el costado norte del proyecto…"

El plano geológico cubre la zona de influencia determinada por el consultor del estudio y es presentado a escala 1:1000 sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada 1m, adicionalmente se presenta otro plano con cuatro perfiles geológicos, identificando en el plano en planta los perfiles A-A', B-B' y C-C', sin identificar la sección D-D'.

Los dos planos presentan firmas, las cuales no corresponden con las presentadas en las cartas de responsabilidad del Geólogo, ni del Analista de riesgos, el Ingeniero Juan Carlos Afanador, que entiende el FOPAE es el director del estudio.

NO CUMPLE

EL Fopae requiere las descripciones litológicas en el texto del informe sean completamente consistentes con las presentadas en el plano Geológico, específicamente en la nomenclatura.

Dentro del marco de la resolución 227 de 2006, los planos deberán llevar las firmas del director del estudio y del geólogo, ya que aparentemente estas no pertenecen a las personas que aparecen en las cartas de responsabilidad.

Adicionalmente, los perfiles geológicos analizados deben ser referenciados en planta, con el fin de saber su ubicación.

Adicionalmente, no es claro para el FOPAE, el área de influencia del proyecto, que corresponde al área de estudio. Se solicita al consultor presentar una clara justificación del área de estudio, con el fin de delimitar claramente el área de los estudios básicos y de los análisis a desarrollar.

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 se presentan en el numeral 3.4 del estudio, haciendo una descripción de la geomorfología local, un análisis de los procesos morfodinámicos y un análisis multitemporal de fotografías aéreas. Adicionalmente al principio del estudio, en el numeral 2.1., se realiza una revisión de información consultada en el SIRE y de otros estudios en el numeral 2.2.

El estudio plantea que en el área de estudio se identificaron cinco unidades geomorfológicas dentro del modelado agradacional y denudacionale, las cuales se presentan en el plano 4, sin embargo, el plano 4 es el de perfiles geológicos. Dentro del modelado agradacional, se describen las siguientes unidades: *"...Unidad I - Ladera de acumulación, esta unidad se caracteriza por terrenos con laderas largas y homogéneas con pendientes bajas a medias de hasta 20°, extendidas hacia el occidente, conformados por depósitos fluvioglaciares donde son notorios grandes bloques de arenisca con diámetros de hasta 6m sobre la superficie del terreno... Unidad II - Ladera depositacional morfodinámica, se trata de una unidad con forma alargada con morfología ondulosa y aspecto lobulado en su extremo inferior, que da origen a laderas inclinadas o moderadamente inclinadas con pendientes que varían desde 10° hasta 30° y conformados por materiales acumulados a partir de procesos morfodinámicos como deslizamientos... Unidad III - Ladera depositacional antrópica, comprende los terrenos inclinados a muy inclinados con pendientes de hasta 35° con morfología ondulosa, conformados por rellenos antrópicos sin compactar compuestos de escombros de excavación, que son dispuestos sin técnica alguna sobre las laderas y taludes de la zona..."*. Dentro del modelado denudativo, se describen las siguientes unidades: *"...Unidad IV - Laderas irregulares de suelos residuales, se definiño esta unidad para designar a terrenos con morfologías de pequeños cerros de contornos redondeados a ligeramente angulares, que dan lugar a laderas cortas extendidas hacia el occidente, con pendientes moderadas a bajas, se asocian a suelos residuales arcillosos, producto de la meteorización in situ de las rocas de la Formación Bogotá... Unidad V - Terraceo antrópico, esta unidad antropogénica corresponde a los terrenos relativamente planos con pendientes máximas de 12°, conformados a partir de las explanaciones en zonas medias sobre suelos residuales y depósitos fluvioglaciares con fines constructivos..."*

Adicionalmente el consultor menciona que: *"... en el área del proyecto, los procesos morfodinámicos más comunes son: la erosión laminar, erosión hídrica en surcos y cárcavas y en menor proporción los fenómenos de remoción en masa, representados*

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 la reptación de las formaciones arcillosas y deslizamientos en los taludes de las geoformas colinadas compuestas de arcillolitas…". Como principales factores condicionantes de la inestabilidad del terreno son: *"…a) los suelos residuales arcillosos media ladera, dad la posición de la estratificación de las arcillolitas, se puede considerar potencialmente inestables, máxime cuando se han sobrecargado con depósitos de rellenos antrópicos de escombros; b) las aguas subterráneas de niveles freáticos colgadas tienen su trayectoria a través de la interfase suelo residual-arcillolitas de la Formación Bogotá; c)manejo insuficiente de aguas de escorrentía superficial y disposición inadecuada de rellenos sin compactar sobre laderas y taludes del área contribuyen directamente a acelerar los procesos morfodinámicos…"*

El consultor presenta un análisis multitemporal de fotografías, del año 1956 y 1996, adicionalmente menciona que el análisis se complementó con la información recogida durante el trabajo en campo. En general, durante el periodo analizado, se menciona en el informe que se incrementa notablemente la densidad de construcciones en todo el sector aledaño al lote de estudio, asociada a la construcción y pavimentación de vías, que permiten comunicar las márgenes norte y sur de la quebrada. Dentro de las fotografías se comenta que en las figuras 6 y 7 del documento se presentan las fotografías, sin embargo, estas no corresponden con las fechas indicadas.

Adicionalmente el consultor identificó antecedentes, conceptos técnicos y/o diagnósticos técnicos de situaciones de emergencia ocurridas en el sector, sin embargo esta identificación no incluye eventos que han ocurrido en el sector, principalmente en el sector Santa Rita Sur Oriental, al igual que el evento ocurrido en la Urbanización Santa Rita sobre la quebrada Verejones en el barrio Villabel, los cuales deberían analizarse.

El Plano Geomorfológico cubre la zona de influencia determinada por el consultor del estudio y es presentado a escala 1:1000 sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada 1m. El plano se presenta firmado, sin embargo, las firmas no corresponden con las presentadas en las cartas de responsabilidad del Geólogo, ni del Analista de riesgos, el Ingeniero Juan Carlos Afanador, que entiende el FOPAE es el director del estudio.

NO CUMPLE

El FOPAE solicita se realice tenga en cuenta los descrito en el numeral 3.2.1.2 de la resolución 227 de 2006, con relación a *"De manera precisa serán cartografiados los procesos, con énfasis en los de remoción en masa y erosión. Se*

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

efectuará un análisis multitemporal que permita evaluar la dinámica de dichos procesos, considerando como mínimo dos fechas (actual y 20 ó 30 años atrás)..."

Se solicita revisar la referenciación de las fotografías analizadas, se solicita presentar el análisis que sobre ellas se realizan, e identificar en todas las imágenes la zona de estudio o el predio donde se desarrollará el proyecto.

Debe realizarse una descripción y análisis de los procesos de remoción en masa que se han identificado por medio de la revisión de los antecedentes, por lo tanto, 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.

Adicionalmente, no es claro para el FOPAE, el área de influencia del proyecto, que corresponde al área de estudio. Se solicita al consultor presentar una clara justificación del área de estudio, con el fin de delimitar claramente el área de los estudios básicos y de los análisis a desarrollar.

c. Hidrogeología

En el numeral 3.6 del estudio se presenta la evaluación hidrogeológica, donde el consultor menciona que el área de recarga es importante, y el alto grado de fisuramiento de las arcillolitas y areniscas en profundidad, permiten el almacenamiento pero no el flujo de agua subterránea.

En este aparte se menciona que: *"...debido al proceso de explotación minera que se desarrolló en la zona durante muchos años, las aguas lluvias han tenido la posibilidad de infiltrarse a través de los diferentes rellenos sueltos que se han depositado sobre los suelos residuales arcillosos de baja permeabilidad, que han favorecido la acumulación de agua a lo largo del contacto depósito-suelo residual, tal como se evidencia en el empozamiento de agua localizado al costado oriental de la zona de estudio, cercano a este contacto..."*

En el informe se presentan características climatológicas y pluviométricas del área de estudio, sin embargo no es claro de donde se extrajo esta información. Adicionalmente se presenta los análisis de los niveles de agua para las condiciones normal y extrema, donde principalmente se menciona que en condiciones normales no se tendrá en cuenta niveles freáticos y para condiciones extremas se piensa que el nivel freático es muy cercano a la superficie del terreno.

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

El FOPAE solicita se tenga en cuenta lo descrito en el aparte 3.2.1.3 de la resolución 227 de 2006, con relación a: *"... como conclusión del análisis del marco hidrogeológico del área, el estudio fijará los parámetros correspondientes a: i. Posición(es) de niveles de agua o factores ru (relación presión de poros/esfuerzo total vertical) en condiciones normales. ii. Posición(es) de niveles de agua o factores ru en condiciones extremas de lluvias críticas y el período de recurrencia de esta situación..."*

Para el FOPAE no es claro cuáles son los criterios para definir las medidas de drenaje, por lo tanto se solicita tener en cuenta la descrito en el aparte 3.2.1.3 de la resolución 227 de 2006, con relación a: *"...Finalmente el estudio hidrogeológico fijará los criterios para definir y diseñar el tipo de medidas de drenaje que mejor se adecuen a los rasgos hidrogeológicos y topográficos del sitio y que harán parte del plan de obras de prevención y estabilización, estableciendo el rango de eficacia de las mismas en términos de su efecto sobre los parámetros iniciales (niveles de agua o factores ru), valores que se tendrán en cuenta en los análisis requeridos en el numeral 3.8 de esta Resolución..."*.

El consultor debe tener en cuenta que el estudio deberá determinar y evaluar las condiciones del agua subsuperficial en condiciones normales y extremas más probables en el período de análisis del proyecto, esto es 50 años.

Finalmente, no es claro para el FOPAE, el área de influencia del proyecto, que corresponde al área de estudio. Se solicita al consultor presentar una clara justificación del área de estudio, con el fin de delimitar claramente el área de los estudios básicos y de los análisis a desarrollar.

d. Drenaje Superficial

En el numeral 3.6.6 del estudio se presenta la evaluación del drenaje superficial, principalmente se menciona que la zona cuenta con redes de drenaje y acueducto completas, y se presenta en el anexo el certificado de redes, donde se observa el inventario de redes en cercanías al predio.

No se señala si por el predio pasan o no cursos de agua, ríos o quebradas, ni tampoco si hay afectación por zonas de ronda.

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

El FOPAE solicita que al consultor debe tener en cuenta lo descrito en el numeral 3.2.1.4, en relación con: *"...El estudio deberá incluir una evaluación hidrológica e hidráulica del drenaje superficial, tanto natural como artificial (sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial) dentro de la zona de influencia del proyecto, de manera de establecer su posible incidencia en los fenómenos de remoción en masa que afectan el área o que se podrían generar. 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..."*.

Para el FOPAE no es claro si dentro del área de influencia del proyecto (o área de estudio), se presentan drenajes naturales continuos o intermitentes, siendo evidente que dentro del área se encuentran zonas que han sido identificadas en el plano geológico como cuerpos de agua.

e. Sismología

De acuerdo con lo presentado en el numeral 3.8 del estudio, el consultor menciona que teniendo en cuenta el estudio de Microzonificación sísmica de Bogotá, 2010, el proyecto se encuentra entre la zona 1 - cerros orientales y sur orientales y zona 2 - piedemontes orientales.

NO CUMPLE

Se requiere que el consultor tenga en cuenta para la justificación de la utilización de la aceleración horizontal sísmica utilizada en los análisis de estabilidad lo expresado en los parágrafos 5.6 y 5.7 del artículo 5° del Decreto 523 de 2010, por el cual se adopta la Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C.

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

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

En el numeral 3.7 del estudio se presenta lo relacionado con uso del suelo, en el cual se menciona que según Ingeocim Ltda, 1998, la zona está clasificada como una zona residencial o de uso urbano. Adicionalmente, se menciona que en el lote no existen evidencias de procesos de minería o explotación de canteras.

NO CUMPLE

Aunque se menciona que no existen evidencias de procesos de minería o explotación de canteras, dentro del informe con anterioridad se menciona que la zona fue sujeta a explotación minera, por lo tanto se solicita realizar la aclaración a la ambigüedad.

El FOPAE aclara que para la evaluación del uso del suelo, debe tenerse en cuenta lo descrito en el numeral 3.2.1.6 de la resolución 227 de 2006, con relación a: *"...deberán realizarse mapas en la escala que corresponda (1:500 o 1:1.000) donde se presente la situación actual de uso del suelo, con énfasis en procesos de minería o canteras actuales o abandonadas..."*. Aunque se presenta un plano de usos del suelo, no corresponde con lo requerido en la resolución.

Adicionalmente, no es claro para el FOPAE, el área de influencia del proyecto, que corresponde al área de estudio. Se solicita al consultor presentar una clara justificación del área de estudio, con el fin de delimitar claramente el área de los estudios básicos y de los análisis a desarrollar.

5.2. MODELO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO

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

No se presenta este capítulo.

NO CUMPLE

Se solicita al consultor tener en cuenta lo descrito en el numeral 3.3.1 de la resolución 227 de 2006, con relación a: *"...Será complementario a los trabajos de geomorfología del numeral 3.2.1.2., e implica la descripción y clasificación de todos los procesos de inestabilidad identificados en el área de estudio,*

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

clasificándolos en antiguos y recientes, de acuerdo con su estado de actividad, y según los mecanismos de falla y forma de propagación, considerando por ejemplo la retrogresividad del proceso y el área de influencia directa con su actividad…"

Adicionalmente, no es claro para el FOPAE, el área de influencia del proyecto, que corresponde al área de estudio. Se solicita al consultor presentar una clara justificación del área de estudio, con el fin de delimitar claramente el área de los estudios básicos y de los análisis a desarrollar.

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 3.13 del estudio, el consultor establece el modelo geológico geotécnico, lo anterior basado en los resultados de la exploración del subsuelo. El consultor presenta la caracterización geomecánica de los materiales que conforman el modelo geológico-geotécnico, el cual está conformado por cuatro materiales, el depósito deslizado, arcilla 1, arcilla 2 y arcilla dura.

Adicionalmente menciona que: *"…considerando la secuencia de materiales encontrados en el área de estudio y los fenómenos de inestabilidad reportados en el reconocimiento geológico, se definieron tres secciones de análisis, sobre las cuales se realizarán también los análisis de estabilidad para la evaluación de la amenaza. Dichas secciones se presentan en el plano 4…"*

En el informe se menciona que en cuanto a mecanismos de falla de taludes, se observa un movimiento importante el cual corresponde a deslizamientos de tipo rotacional que afecta principalmente los rellenos antrópicos y suelos residuales.

El consultor menciona que para la caracterización geotécnica se tuvo en cuenta los valores obtenidos de: *"…correlaciones con resultados de ensayos de campo (SPT), resultados de los ensayos de laboratorio, estimaciones a partir de retrocálculo mediante la modelación del modo de falla de los movimientos evidenciados en la zona, y rangos de valores típicos reportados en la bibliografía de la consulta…"*

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

El FOPAE solita se tenga en cuenta los definido en el artículo 3.3.2 con relación a: *"...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..."*

El consultor no presenta ninguna sección del modelo geológico geotécnico, no demuestra la relación entre los rasgos geológicos y los procesos de inestabilidad. En el plano 4 se presentan 4 secciones, no se identifica cuales son las tres que se tuvieron en cuenta para los análisis.

c. Exploración Geotécnica

En el numeral 3.9 del estudio, se presenta la exploración geotécnica y ensayos de laboratorio, del estudio el consultor menciona que se tuvo en cuenta la información de 18 perforaciones, de las cuales 16 fueron realizadas para el estudio de suelos y 2 adicionales dentro del marco del estudio evaluado, estas perforaciones se llevaron a profundidades de 8 a 15m respectivamente. Se realizaron para estas perforaciones mediciones del ensayo SPT cada 1.5m.

Adicionalmente se realizaron tres líneas sísmicas, sin embargo no se encuentra la ubicación en planta de estas.

En el anexo 2, se presentan los registros y ensayos de las perforaciones realizadas para el estudio de suelos; en el anexo 3 se presentan los registros de las dos perforaciones adicionales a 15m y el resultado de la exploración indirecta (geofísica).

No se presenta una relación de los ensayos de laboratorio llevados a cabo.

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) y adicionalmente, justificar porque se realizaron menos de las perforaciones requeridas en la resolución 227 de 2006, con relación 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

"...i. Deberá contarse como mínimo con un sondeo por cada 1500 m2 de área de terreno, su ubicación deberá justificarse en términos del adecuado cubrimiento de las áreas de interés, incluyendo el área de influencia definida en la FASE I del Estudio. La exploración deberá soportar adecuadamente el modelo geológico-geotécnico de cada sector o zona de interés.
ii. Cuando los mecanismos de falla consecuentes con el modelo geológico-geotécnico propuesto permitan inferir la ubicación más probable de las superficies o zonas de falla, más de 2/3 de las exploraciones realizadas deberán llevarse como mínimo tres metros por debajo de dichos rasgos.
De no ser viable una aproximación como la anterior, la profundidad de al menos 2/3 de las perforaciones deberá involucrar todos los materiales de interés para el estudio, de acuerdo con el modelo geológico-geotécnico propuesto, según el numeral 3.3.2.
iii. La utilización de métodos indirectos, tales como los geofísicos, para establecer espacialmente la disposición de los materiales involucrados es aceptada, en cuyo caso el número de perforaciones del literal (i) podrá ser reducido y justificado claramente por el ejecutor del estudio, quien en cualquier caso sin embargo, deberá mostrar para el sitio al menos dos sondeos de calibración que le permitan extender con propiedad los resultados de las interpretaciones de los sondeos geofísicos.
iv. El ***uso de correlaciones para la determinación de los parámetros*** *de los materiales a partir de pruebas de campo de uso frecuente no es restringido por esta Resolución, sin embargo, es entendido que la pertinencia, validez, y confiabilidad del uso de tales correlaciones en un problema específico es de total responsabilidad del ejecutor de los estudios..."*

Adicionalmente, no es claro para el FOPAE, el área de influencia del proyecto, que corresponde al área de estudio. Se solicita al consultor presentar una clara justificación del área de estudio, con el fin de delimitar claramente el área de los estudios básicos y de los análisis a desarrollar.

5.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

En el capítulo 4 del estudio, se presenta la Evaluación de Amenaza, en el cual se presenta la evaluación en el escenario actual, en el escenario con proyecto urbanístico y de construcciones, y la condición con medidas de mitigación.

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

En los planos 6 y 7 se presentan los planos con la zonificación de la amenaza por procesos de remoción en masa para las condiciones normal y extrema respectivamente, en los cuales se clasifica el predio en amenaza baja y media, sin embargo, en el plano geomorfológico, se ha identificado un deslizamiento activo que por su estado inestable hace que la zona afectada presente factores de seguridad menores a 1, área que debió haberse clasificado en amenaza alta, en los dos condiciones de análisis.

NO CUMPLE

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

- Para que el Consultor valide los análisis de estabilidad que le permitan evaluar la amenaza, es necesario que cumpla con las observaciones realizadas a los estudios básicos.

- Adicionalmente, no es claro para el FOPAE, el área de influencia del proyecto, que corresponde al área de estudio. Se solicita al consultor presentar una clara justificación del área de estudio, con el fin de delimitar claramente el área de los estudios básicos y de los análisis a desarrollar.

- El Consultor debe dar cumplimiento a lo establecido en el numeral 3.2.1.4. del Artículo Segundo de la Resolución 227 de 2006, [...]Cuando se presenten ríos, caños, quebradas o canalizaciones dentro de las áreas *de estudio, sus zonas de ronda o no intervención serán marcadas en los planos correspondientes de zonificación* [...].

5.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

Para evaluar la vulnerabilidad, el consultor empleó la metodología desarrollada por y propuesta por Soler et al. (1999).

El consultor no lleva a cabo una identificación de los elementos expuestos (edificaciones existentes, edificaciones proyectadas y la infraestructura vial y de redes aledaña), no presenta la identificación de la tipología de la edificación y la solicitación a la que estará expuesto a partir de cálculos de distancia de viaje de materiales, 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 el plano a escala 1:1000 se presenta la zonificación de vulnerabilidad el escenario actual, donde los elementos expuestos que fueron evaluados, quedan valorados con 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

nivel de vulnerabilidad baja con excepción de la vulnerabilidad de las viviendas ubicadas hacia el costado nororiental del área de estudio.

Los planos se presentan firmados por el ingeniero Juan Carlos Afanador, quien entiende el FOPAE es el analista de riesgos y director del estudio.

El consultor menciona en los resultados del análisis de vulnerabilidad se presenta lo siguiente:

- Condiciones de adecuaciones del terreno para el manejo, emplazamiento y ubicación de la construcción en relación con la amenaza.

- Necesidad o no de obras de mitigación y control de las amenazas identificadas.

NO CUMPLE

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

• Para que el Consultor valide los análisis de vulnerabilidad, es necesario que cumpla con las observaciones realizadas a los estudios básicos y a los análisis de estabilidad.

• Adicionalmente, no es claro para el FOPAE, el área de influencia del proyecto, que corresponde al área de estudio. Se solicita al consultor presentar una clara justificación del área de estudio, con el fin de delimitar claramente el área de los estudios básicos y de los análisis a desarrollar.

5.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

Para la determinación de la condición de riesgo el consultor considera la amenaza y su influencia espacial y el grado de vulnerabilidad de los elementos expuestos.

No se presenta la zonificación del riesgo para la condición actual.

NO CUMPLE

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

• Para que el Consultor valide los análisis de riesgo, es necesario que cumpla con las observaciones realizadas a los estudios básicos, los análisis de estabilidad y de vulnerabilidad.

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

• Adicionalmente, no es claro para el FOPAE, el área de influencia del proyecto, que corresponde al área de estudio. Se solicita al consultor presentar una clara justificación del área de estudio, con el fin de delimitar claramente el área de los estudios básicos y de los análisis a desarrollar.

5.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

El consultor menciona una vez más que a partir de los análisis de vulnerabilidad y riesgo se presentan las obras de mitigación en los planos 13 y 14, en planta y en perfiles respectivamente.

Adicionalmente, presenta los parámetros para el diseño estructural detallado de las obras de contención propuestas, al igual que recomendaciones de construcción.

NO CUMPLE

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

- 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 definir el plan de medidas de mitigación para la reducción del riesgo, conforme con lo establecido en el numeral 3.7 del Artículo Segundo de la Resolución 227 de 2006.
- No se presenta el diseño de los anclajes, ni se presentan recomendaciones claras para el diseño de todas las estructuras de estabilización presentadas como solución.

5.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El consultor no presenta el plano de clasificación de amenaza por remoción en masa en la condición de escenario con medidas de mitigación.

NO CUMPLE

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

Considerando que el análisis de estabilidad para el escenario con la implantación del proyecto y obras de mitigación depende directamente del modelo geológico-geotécnico

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

planteado y que a lo largo del estudio se han realizado varias observaciones referentes a éste, se tiene que el cumplimiento de este aparte del estudio está sujeto al cumplimiento de las observaciones planteadas previamente.

5.8 PROFESIONALES

Como anexos al informe se entregan las hojas de vida del Ingeniero Civil con Maestría en Ingeniería Geotecnia Juan Carlos Afanador y del Ingeniero Geólogo Giovany García Franco, los cuales, de acuerdo con la información suministrada en el Anexo 8 del estudio, el FOPAE considera que cumplen con las exigencias de la Resolución 227 de 2006.

CUMPLE

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 CUMPLE

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

5.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

Todos los planos deben estar firmados por los profesionales que fueron responsables de su elaboración y por el director del proyecto, responsable de la aprobación de los mismos, de acuerdo con que se estipula en el numeral 4 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006. El consultor 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 Juan Carlos Afanador.

NO CUMPLE

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

6. CONCLUSIONES

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 Fondo de Prevención y Atención de Emergencias, 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 Proyecto: Conjunto Residencial Dardanelos Carrera 4B Este No. 50 - 35 Sur en Bogotá D.C."*, de Marzo de 2012, de la Localidad de San Cristóbal, presentado por la firma Geotecnia y Cimentaciones, NO **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.

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

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

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

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:
JAIME RAFAEL CASAS SALAMANCA Ingeniero Civil - Grupo de Conceptos Técnicos M. P.:No.25202123706 CND	**NUBIA LUCÍA RAMÍREZ CRIOLLO** Profesional Especializado Investigación y Desarrollo - Conceptos
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