1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	**5907**
1.2 ÁREA:	TÉCNICA Y DE GESTIÓN
1.3 COORDINACIÓN:	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2010ER10538
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO-43687

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Curaduría Urbana No. 1
2.2 PROYECTO:	Los Naranjos
2.3 LOCALIDAD:	1 – Usaquén
2.4 UPZ:	9 – Verbenal
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	Horizontes Norte
2.6 DIRECCIÓN:	Avenida Carrera 7 No. 180-30 y Avenida Carrera 7 No. 180-70
2.7 CHIP:	AAA0117EYFZ, AAA0117EYHK
2.8 ÁREA APROXIMADA (Ha):	0.7142
2.9 FECHA DE EMISIÓN:	19 de Agosto de 2010
2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO:	PEI –CD Ltda.

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, realizará la verificación y emitirá concepto sobre el cumplimiento de los términos de referencia establecidos para la ejecución de dichos estudios.

Por otro lado, en el Decreto 332 de 2004, por el cual se organiza el régimen y el sistema para la Prevención y Atención de Emergencias en Bogotá, se establece que la DPAE como entidad del Distrito encargada de la prevención y atención de emergencias, podrá exigir análisis de riesgos, planes de contingencia y de medidas de prevención y mitigación a las personas públicas o privadas en desarrollo de las actividades a su cargo que sean generadoras de riesgo público. Adicionalmente, las personas privadas que estén obligadas a realizar análisis de riesgos, planes de contingencia y de medidas de prevención y mitigación, en cumplimiento de la

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

normatividad vigente, deberán responder por las consecuencias de no haber efectuado dichos análisis o de haberlos hechos de manera deficiente o derivadas de la no adopción de los planes de contingencia y de las medidas de prevención y mitigación.

El presente concepto técnico corresponde a la PRIMERA revisión realizada por la DPAE al Estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa FASE II del Proyecto "Los Naranjos" ubicado en la Avenida Carrera 7 No. 180-30 y Avenida Carrera 7 No. 180-70, de la Localidad de Usaquén, en cumplimiento a lo estipulado en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004 y en el marco de lo establecido en la Resolución 227 de julio 13 de 2006, por estar localizado en zonas de amenaza media según el Plano normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del POT.

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 2010ER10538, donde la Curaduría Urbana No. 1, remite una versión del informe del estudio, por estar ubicado el proyecto en zonas de amenaza media por remoción en masa según el Plano normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del POT.

4. GENERALIDADES DEL PROYECTO "LOS NARANJOS"

De acuerdo con lo señalado en el estudio presentado a la DPAE, en la Figura 1 se presenta la localización general del proyecto "Los Naranjos" ubicado en la Avenida Carrera 7 No. 180-30 y Avenida Carrera 7 No. 180-70 en el mapa de amenaza por remoción en masa del POT; sin embargo, cabe puntualizar, que la delimitación de los predios y manzanas vinculados al proyecto conforme con la cobertura predial con que cuenta la DPAE, suministrada por la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital – UAECD, no es del todo precisa, por lo que la localización presentada se hace con base en la cartografía anexa al estudio.

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

Norte (*):	117715	a	117835
Este(*):	105840	a	105965

Aunque en la página 2 del informe se menciona que "*El proyecto arquitectónico contempla la construcción de edificios de apartamentos que se desarrollan en nueve pisos de altura, dos de los cuales serán de parqueo vehicular en su primer piso y semisótano, con placas de entrepiso aligeradas con un espesor de 0.50 m armadas en una dirección, conformada por viguetas con una altura de 0.50m y separadas entre ejes una distancia de 0.9m. Las columnas estarán separadas entre 3.5 a 7,1 m de distancia. La cimentación de la estructutra estará apoyada sobre caisson a los cuales se les transmitirá una carga en un rango de 2000 KN (200 Ton) hacia el estrato portante*"; no se presenta en el estudio una descripción del proyecto tal como se exige en el numeral 5 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006, en el que se especifica que el informe "*Incluirá la ubicación del área de estudio y una descripción somera del proyecto que se planea desarrollar indicando: la ubicación, número y tipo de edificaciones que se proyecta construir, el número de pisos, el tipo y profundidad de cimentación más probable, el tipo y características (alturas o profundidades) de las obras de adecuación del terreno, es decir, excavaciones y/o rellenos que sean necesarias para el*

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

emplazamiento de las edificaciones propuestas. El plazo más probable de desarrollo de todo el proyecto y sus principales etapas".

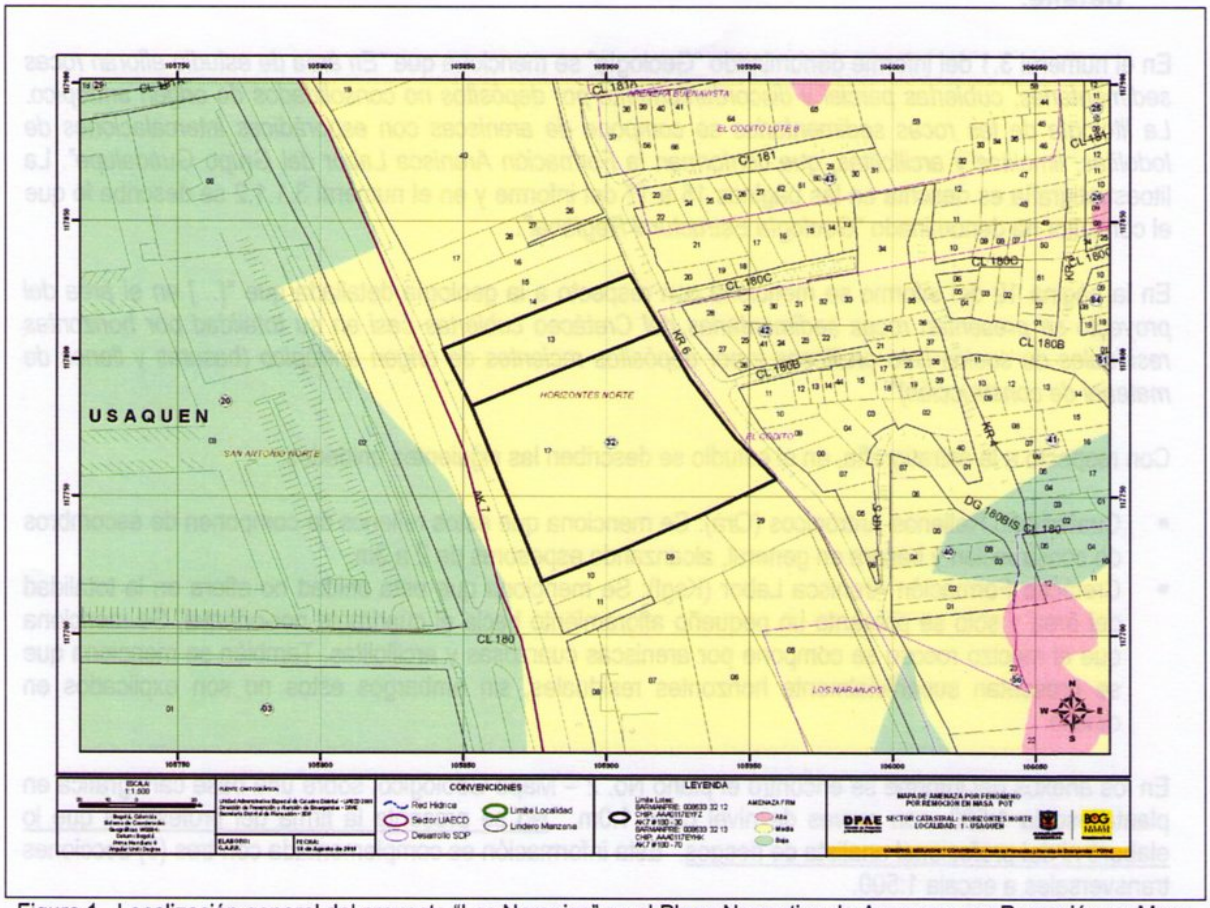

Figura 1. Localización general del proyecto "Los Naranjos" en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del POT (Decreto 190 de 2004).

Teniendo en cuenta lo anterior, no es claro cuál es el tipo de intervención que se realizará en el predio por lo que se requiere que el Consultor cumpla con lo establecido en la Resolución 227 de 2006, y describa de al inicio del informe los aspectos mencionados anteriormente y que hacen parte del proyecto.

5. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO - Concepto Técnico No. CT-5907 (Fecha Agosto/2010)

5.1. ESTUDIOS BÁSICOS

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

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

En el numeral 3.1 del informe denominado "Geología" se menciona que "*En área de estudio afloran rocas sedimentarias, cubiertas parcial y discordantemente por depósitos no consolidados de origen antrópico. La litología de las rocas sedimentarias se compone de areniscas con esporádicas intercalaciones de lodolitas, limolitas y arcillolitas, que conforman la Formación Arenisca Labor del Grupo Guadalupe*". La litoestratigrafía es descrita en las páginas 15 a 17 del informe y en el numeral 3.1.1.2 se describe lo que el consultor ha denominado "*Geología Estructural Regional*".

En la página 19 del informe se menciona con respecto a la geología detallada que "*[...] en el área del proyecto se presentan rocas sedimentarias del Cretáceo cubiertas casi en su totalidad por horizontes residuales de suelos limo arcillosos y por depósitos recientes de origen antrópico (basuras y llenos de material de construcción)*".

Con respecto a la estratigrafía, en el estudio se describen las siguientes unidades:

- Cuaternario Rellenos Antrópicos (Qra): Se menciona que estos rellenos se componen de escombros de construcción y basura en general, alcanzando espesores de 2 a 3m.
- Cretáceo Formación Arenisca Labor (Ksgl): Se menciona que esta unidad no aflora en la totalidad del área y sólo se presenta un pequeño afloramiento hacia el cuadrante nor-oriental. Se menciona que el macizo rocoso se compone por areniscas cuarzosas y arcillolitas. También se menciona que se presentan superficialmente horizontes residuales, sin embargos estos no son explicados en detalle.

En los anexos del informe se encontró el plano No. 2 – Mapa Geológico, sobre una base cartográfica en planta escala 1:500, con curvas de nivel cada 1.0m. No se presenta la firma del profesional que lo elaboró ni del profesional analista de riesgos. Esta información es complementada con tres (3) secciones transversales a escala 1:500.

NO CUMPLE

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

- No se presenta en el informe del estudio una descripción geológica de la unidad denominada "*Suelos Residuales Finogranulares*" en los términos establecidos en la Resolución 227 de 2006. Se deberá identificar en el informe la citada unidad, la cual deberá ser consistente con la exploración ejecutada y que será verificada para el planteamiento del modelo geológico-geotécnico.
- Los planos presentados no se encuentran firmados por el profesional o profesionales responsables de su elaboración. Teniendo en cuenta lo exigido en el artículo tercero de la Resolución 227 de 2006, se requiere que en todos los casos, los planos estén firmados por los profesionales facultados para

tal fin. Adicionalmente se recomienda que los planos estén georreferenciados a coordenadas planas con origen en Bogotá.

- Teniendo en cuenta que existe un afloramiento rocoso en el área de estudio, se requiere que el consultor se pronuncie con respecto a la calidad del macizo rocoso en términos de dureza del material, grado de fracturamiento y meteorización de tal forma que estos aspectos sean tenidos en cuenta en el planteamiento del modelo geológico-geotécnico.
- Se requiere un pronunciamiento del Consultor mediante el cual justifique el área de influencia del estudio, ya que de acuerdo con la cartografía presentada, ésta se restringe al límite político de los predios; lo anterior cobra relevancia, teniendo en cuenta los antecedentes que reposan en la DPAE, con respecto a zonas de explotación de canteras.

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

En el numeral 3.2 del estudio se presentan los aspectos geomorfológicos en donde se menciona que "*La zona se caracteriza por ubicarse sobre unidades de tipo agradacional y denudativo, carentes de movimientos en masa activos o potenciales y procesos erosivos profundos y concentrados. El análisis de antecedentes de procesos denudacionales ratifica lo enunciado y aunque existen y/o existieron zonas de esta parte de los Cerros objeto de explotación, estás jamás se desarrollaron al interior del lote o con afectación directa cobre el mismo*".

El consultor presenta una descripción de las unidades, que de acuerdo con su criterio, se presentan en el área de estudio: Unidad Denudativa (UD) y Unidad de Ladera Antrópica (Ula). Posteriormente menciona que en la zona de estudio no se observan en la actualidad procesos morfodinámicos activos o potenciales y mediante un análisis multitemporal de fotografías aéreas, relacionando fotografías de los años 1957, 1977 y 1998, concluye las zonas de explotación de materiales se ubica por fuera del lote de estudio, que no se observa afectación sobre el mismo y que el lote tiene buena cobertura vegetal y no evidencia afectación por procesos morfodinámicos.

En los anexos se encontró el plano No. 3 – Mapa Geomorfológico, sobre una base cartográfica en planta escala 1:500 de acuerdo con el rótulo del mismo, con curvas de nivel cada 1.0m. No se presenta la firma del profesional que lo elaboró ni del profesional analista de riesgos.

NO CUMPLE

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

- Los planos presentados no se encuentran firmados por el profesional o profesionales responsables de su elaboración. Teniendo en cuenta lo exigido en el artículo tercero de la Resolución 227 de 2006, se requiere que en todos los casos los planos estén firmados por los profesionales facultados para tal fin. Adicionalmente se recomienda que los planos estén georreferenciados a coordenadas planas con origen en Bogotá.

- Al igual que para la evaluación geológica se requiere un pronunciamiento del Consultor mediante el cual justifique el área de influencia del estudio, ya que de acuerdo con la cartografía presentada, ésta se restringe al límite político de los predios. Lo anterior cobra importancia dado que en el numeral 3.2.1.2 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006 se indica que se deben cartografiar los procesos de inestabilidad por remoción en masa de la zona los cuales pueden estar influidos por la presencia de bastas zonas de explotación en el sector.

c. Hidrogeología

En el numeral 3.3 del estudio denominado "Hidrogeología", el Consultor menciona que durante la realización de la exploración del subsuelo no se observaron niveles freáticos, lo que contrasta con la presencia de areniscas con características de permeabilidad primaria y secundaria altas. También se agrega que "*Lo anterior sumado a los rasgos fisiográficos que reflejan una topografía con una pendiente topográfica aproximada del 50% hacia el costado oriental del predio y del 10 al 20% hacia el costado occidental*

El uso actual del terreno provisto de vegetación ha mejorado las condiciones físicas de la ladera, pues evita la erosión y los procesos asociados a la infiltración. La textura de los materiales corresponde a tamaños de arenas y limos que brindan mayor permeabilidad y por ende abatimientos rápidos del nivel freático, si llega a existir evitando su incidencia en la estabilidad general de la ladera".

Posteriormente, el Consultor relaciona los trabajos realizados para el análisis de la precipitación, menciona que la temperatura presenta valores estables de 12°C, que la humedad relativa presenta variaciones mensuales que oscilan entre 76 y 82%.

Finalmente el consultor menciona que los depósitos cuaternarios que cubren la unidad permeable son de baja importancia hidrogeológica, que la composición arenosa en el área de estudio sobre el suelo residual de naturaleza areno-limosa, permite establecer un contraste de permeabilidad y que teniendo en cuenta lo anterior *"[...] asume en el modelo geológico-geotécnico de análisis un nivel de agua para la condición actual sin agua. Para la condición extrema se asume que la tabla de agua se encuentra aproximadamente 1m de la superficie, manteniendo una línea de flujo*".

CUMPLE PARCIALMENTE

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

- En el plano topográfico se observa un aljibe en la parte baja del lote. Se requiere un pronunciamiento del consultor dado que menciona que no se encontró nivel freático durante la exploración del subsuelo y sin embargo en el lote existe o existió un aljibe cuyo uso consiste esencialmente en suministro de agua.
- Teniendo en cuenta lo establecido en el numeral 3.2.1.3 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006, el consultor deberá ser explícito en definir posiciones de niveles de agua o factores r_u en condiciones normales y extremas de lluvias críticas y el periodo de recurrencia de esta situación. En

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

cualquier caso el consultor deberá justificar adecuadamente los niveles de agua a utilizar en los análisis.

- De acuerdo con la Resolución 227 de 2006, 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 de amenaza con obras de mitigación.

d. Drenaje Superficial

En el numeral 3.4 del informe, el consultor menciona que la localidad de Usaquén ha crecido mediante un modelo urbanístico que ha modificado adversamente las áreas de "establecimiento", que el patrón de drenaje ha sido transformado produciendo estrechamiento de cauces y canalización y que sin embargo, en el área donde se desarrollará el proyecto no se identifica la presencia de antiguos drenajes naturales, ríos o quebradas.

El consultor indica que el sector donde se desarrollará el proyecto presenta redes oficiales de alcantarillado sanitario, así como redes de acueducto.

El consultor anexa la comunicación S-2010-177927, en donde la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá certifica que el predio no tiene afectaciones por concepto de zona de reserva ambiental por Rondas Hidráulicas y/o Zonas de Manejo y Preservación Ambiental.

CUMPLE PARCIALMENTE

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

- No se hace una evaluación hidrológica e hidráulica del drenaje artificial. Se debe realizar un pronunciamiento al respecto de tal forma que se establezca la posible incidencia en los fenómenos de remoción en masa que afectan el área o que se podrían generar por efecto del drenaje existente y su patrón de circulación a lo largo del área de influencia justificada desde el estudio geológico.

e. Sismología

En el numeral 3.5 del informe, el consultor menciona que de acuerdo con el Estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá, la ciudad está situada en la región central de Colombia, y se encuentra expuesta a tres fuentes sismogénicas principales: la zona de subducción del Pacífico, la Falla de Romeral y el Sistema de fallas del borde llanero.

El consultor manifiesta que "*Según el Decreto 193 de 2006, el proyecto se localiza en la Zona 1 Cerros orientales y Zona 2 Piedemonte, conformada por rocas cretácicas del Grupo Guadalupe, materiales con valores de aceleración máxima de 0.24g y 0.30, con una aceleración nominal de 0.30g. La aceleración 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

2/3 del promedio es de 0.18g, sin embargo se adoptó para los análisis de estabilidad la aceleración de 0.24g."

CUMPLE

La DPAE 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 193 de 2006.

f. Uso del Suelo

En el numeral 3.6, el Consultor menciona que en el área de estudio se identifican tres unidades descritas de la siguiente forma:

- Pl Plantación Forestal: Plantación madura de especies como cipreses y eucaliptos.
- Pa Pastos: cobertura ornamental y sin pastoreo de pasto kikuyo.
- Co Construcciones: Estructura en mampostería antigua correspondiente a una unidad de vivienda y las más pequeñas en concreto de baja altura.

En la página 38 del informe el consultor menciona lo siguiente: "*Las unidades Pl (Plantación) y Pa (pastos) son el resultado de la mejora del espacio ya que antiguamente el lote se encontraba desprovisto de vegetación y sujeto a la erosión y al arrastre de sedimentos. En este caso la unidad Pl cumple la función de protección de la ladera y la unidad Pa cumple con la función de mantener limitado el transporte de partículas*".

El Consultor presenta en el plano No. 4, el uso del suelo en la zona de estudio. Este plano se presenta con vista en planta a escala 1:500 de acuerdo con el rótulo del mismo, con curvas de nivel cada 1.0m y no se encuentra firmado por los profesionales responsables de su elaboración.

CUMPLE PARCIALMENTE

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

- En el estudio geológico el Consultor manifestó la presencia de rellenos antrópicos y materiales arrojados al lote, sobre lo cual no hay mención en el informe y tampoco se plasmaron en el plano presentado. Se requiere un pronunciamiento del consultor al respecto ya que el plano de uso del suelo no se restringe a la descripción de coberturas superficiales.
- Una vez se aclare el área de influencia del proyecto, se deberá hacer énfasis en los procesos de minería o canteras actuales o abandonadas y su relación con el proyecto.
- El consultor menciona que anteriormente el lote se encontraba desprovisto de vegetación, sin embargo, en el análisis multitemporal de fotografías aéreas el consultor es reiterativo en indicar la buena cobertura que ha tenido el lote a lo largo del tiempo. Teniendo en cuenta lo anterior se requiere un pronunciamiento del consultor aclarando este aspecto.

BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

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

- El plano presentado no se encuentra firmado por el profesional o profesionales responsables de su elaboración. Teniendo en cuenta lo exigido en el artículo tercero de la Resolución 227 de 2006, se requiere que en todos los casos, los planos estén firmados por los profesionales facultados para tal fin. Adicionalmente se recomienda que los planos estén georreferenciados a coordenadas planas con origen en Bogotá.

5.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

En el numeral 3.7, el consultor relaciona varios pronunciamientos emitidos por la DPAE entre los cuales se encuentran: diagnósticos técnicos DI-3003 de 2006 y 3809 de 2008; conceptos técnicos CT-4574 de 2006, CT-4711 y CT-4968 de 2007, CT-5124 y CT-5647 de 2008. A pesar de lo anterior, el Consultor no analiza ni verifica la relación entre el contenido de los citados pronunciamientos realizados por la DPAE con el área de estudio de tal forma que establezca la presencia de procesos de remoción en masa activos o potenciales en el sector de interés.

NO CUMPLE

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

- Para que el Consultor que ejecutó el estudio valide este ítem, se deben atender adecuadamente las observaciones realizadas a los análisis geomorfológicos planteadas en este Concepto Técnico.
- Tal como se establece en el numeral 3.3.1 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006, este numeral será complementario a los trabajos de geomorfología, e implica la descripción y clasificación de todos los procesos de inestabilidad identificados en el área de estudio, 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.

b. Formulación del Modelo

En el numeral 3.8 del informe denominado formulación del modelo geológico-geotécnico, el consultor menciona que "*[...] De los resultados de los estudios básicos de geología, geomorfología, hidrogeología y suelos se concluye que el modelo geológico-geotécnico corresponde a la presencia de roca que subyace suelo residual areno limoso y la presencia de algunos rellenos constituidos por escombros.*

A partir del contraste de cartografía entre IGAC, de los años 1958 y 1981 (Restitución de fotografías aéreas del año 1977) y la topografía actual (2010), con la elaboración de seis secciones transversales o perfiles principales coincidentes con los cortes geológicos, distribuidos a lo largo de la zona de estudio señalados en el plano No. 5, fue posible establecer como resultado del análisis multitemporal los

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

espesores de rellenos antrópicos y zonas excavadas o degradadas en las Figuras 13 y 14 se presentan la cartografía IGAC de los años 1958 y 1967"

En los anexos del informe se encontró el plano No. 2 – Mapa Geológico, sobre una base cartográfica en planta y tres (3) secciones a escala 1:500, con curvas de nivel cada 1.0m. No se presenta la firma del profesional que lo elaboró ni del profesional analista de riesgos. También se encontró el plano No. 5 y el No. 5A, los cuales contienen una vista en planta con la ubicación de seis perfiles y tres perfiles respectivamente. Estos planos se encuentran firmados por el ingeniero Juan Pablo Gaona. En el plano No. 5A, aunque se observa una aparente numeración de los materiales, no existe claridad con respecto a la identificación y localización de cada uno.

CUMPLE PARCIALMENTE

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

- Se requiere atender las observaciones realizadas a lo largo del presente concepto técnico.
- Aunque en el texto del informe se mencionan seis secciones transversales, en el plano No. 5A solo se presentan tres. Aunque la DPAE entiende que los otros tres se presentan en el plano geológico se requiere aclarar cuántos y cuáles se utilizarán en los análisis de estabilidad y evaluación de amenaza. Adicionalmente se requiere identificar y localizar de forma clara los materiales presentados en el plano No. 5A.
- En este numeral no se hizo mención sobre la posición del nivel freático el cual debió ser definido en el estudio hidrogeológico. Se requiere atender las observaciones realizadas en el aparte de hidrogeología y tenerlo en cuenta para plantear el modelo geológico-geotécnico.

c. Exploración Geotécnica

En el numeral 3.8.1 del informe, el Consultor manifiesta que el programa de exploración se enfocó a la caracterización del suelo residual y a establecer su espesor para determinar la profundidad de la roca subyacente.

En el plano No. 5 y en la tabla 5 el consultor relaciona los sondeos ejecutados en el área de estudio. En total se ejecutaron 4 sondeos, uno de los cuales alcanzó una profundidad de 7.0m y dos trincheras que de acuerdo con el consultor, alcanzaron profundidades de hasta 5.60m. En el Anexo 2 se presentan los registros de perforación y los resultados de los ensayos de laboratorio llevados a cabo por el Consultor.

En el numeral 3.8.2 del informe se presentan la descripción cualitativa y las propiedades geotécnicas de tres estratos: Rellenos antrópicos, Suelos residuales producto de la meteorización de la Formación Arenisca labor, Lodolitas meteorizadas y Areniscas. Los suelos residuales han sido divididos en limo negro y limo arenoso. Los parámetros geotécnicos de la totalidad de los materiales se presentan en la Tabla No. 8 que se encuentra en la página 49 del informe.

CUMPLE PARCIALMENTE

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

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

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

- Aunque el Consultor menciona el proceso mediante el cual obtuvo los parámetros de C' y ϕ', basado en correlaciones y en la metodología propuesta por el ingeniero Álvaro González, llama la atención que los datos disponibles para tales análisis son limitados. Al respecto la DPAE aclara que 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, 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. Por tal motivo se solicita un pronunciamiento del consultor en donde se justifique la adopción de los valores de los diferentes parámetros especialmente los valores de pesos unitarios y el intercepto de cohesión dado que la totalidad de las muestras obtenidas fueron de naturaleza alterada.

La DPAE aclara que si bien es cierto que a la luz de la Resolución 227 de 2006, la comprobación y validación de los parámetros geotécnicos de resistencia, son responsabilidad del Consultor tal como lo refrenda con su firma en la carta de compromiso, para que el estudio cumpla con los términos de referencia asociados a este tema se deben atender cada una de las observaciones mencionadas anteriormente.

5.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

De acuerdo con el Consultor, para la evaluación de las condiciones de amenaza se realizaron análisis sobre los rellenos y suelos residuales "*[...] que suprayacen las rocas areniscas y arcillolitas*". El consultor menciona que "*[...] El mecanismo más probable es de tipo rotacional involucrando los materiales que constituyen los rellenos y suelos residuales, éstos últimos provenientes de la alteración de las rocas de la Formación Arenisca Labor*".

El consultor presenta la formulación mediante la cual se realiza un análisis de tipo probabilístico (probabilidad total), aunque no detalla la forma de obtención de cada una de las probabilidades involucradas. Posteriormente se menciona que la evaluación del factor de seguridad se realizó mediante la utilización del software Stable de la Universidad de Purdue.

Para el análisis de estabilidad del escenario actual, el Consultor menciona que se utilizaron los criterios de la Resolución 227 de 2006 para la zonificación de amenaza, que evaluó la amenaza para condiciones normales y extremas de agua y sismo y que de las dos condiciones se tomó la más crítica para elaborar el plano de amenaza; que se analizaron los perfiles C-C' y D-D' y que las zonas de amenaza alta están asociadas a los rellenos provenientes de la construcción de la carrera 6ª. En la tabla 10 se relacionan los factores de seguridad para las diferentes condiciones analizadas.

Con respecto al cálculo de la distancia probable de viaje, el consultor menciona que se utilizó la metodología propuesta por Finlay, Mostyn y Fell (2009), cuyos resultados se presentan en el Anexo 3 del

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

informe.
Con respecto al escenario generado por el cambio de uso, en el numeral 4.4 del informe se menciona que debido a que la construcción del proyecto requiere la adecuación del terreno mediante cortes de excavación y rellenos técnicamente diseñados que hacen que las condiciones morfométricas y la amenaza cambien. Los resultados son presentados en la Tabla 11 del informe.

La zonificación de amenaza se encuentra en el plano No. 6 "Amenaza Actual" y el plano No. 10 "Amenaza con Proyecto"; los cuales se presentan en planta a escala 1:500 de acuerdo con el rótulo de los mismos, con curvas de nivel cada 1.0m. Estos planos se encuentran firmados por el ingeniero Juan Pablo Gaona.

NO CUMPLE

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

- Se recomienda tener en cuenta las observaciones realizadas a los estudios básicos y al modelo geológico-geotécnico para verificar el cumplimiento de los análisis de amenaza.
- En los anexos en donde se presentan los resultados del análisis de estabilidad no son claras las modificaciones a la topografía generadas por el cambio de uso del terreno al igual que la posición del nivel freático. Teniendo en cuenta lo anterior, se requiere una descripción de las modificaciones realizadas y la presentación de una sección de análisis a la escala de trabajo, de tal forma que queden claras las condiciones analizadas. También se requiere indicar la magnitud de las cargas supuestas en los análisis y que son generados por equipos de construcción, acopio de materiales y las sobrecargas de las edificaciones.
- Los criterios de zonificación presentados en el plano No. 6 corresponden a la condición normal de agua y sismo. Dado que se dijo que la zonificación de amenaza se realiza como mínimo para la condición más extrema, no es claro porque en la tabla 10 se observan menores factores de seguridad cuando se incluye agua y sismo. Se requiere un pronunciamiento del consultor al respecto indicando además en el informe y en el plano de forma explícita, las condiciones para las cuales se realiza la zonificación.
- No es claro que la zonificación de amenaza generada por el cambio de uso se haya realizado para la totalidad del área de estudio. Se requiere dar mayor claridad a las convenciones de colores de tal forma que la zonificación de amenaza sea clara y contundente. La DPAE se permite aclarar que de acuerdo con el numeral 3.4 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006, el escenario generado por el cambio de uso debe tener en cuenta "*[...] en cada caso cortes, excavaciones, rellenos, sobrecargas, modificaciones del drenaje, etc. para los fenómenos de remoción en masa, reactivados o inducidos durante y después de la ejecución de las obras, tanto en el área del proyecto como en el área de influencia, bajo condiciones normales y extremas de niveles de agua y de sismo de la misma forma que en el escenario de situación actual*". Es claro que este escenario implica un análisis con proyecto sin obras de mitigación. La presencia de edificaciones no excluye la calificación de amenaza la cual es inherente al terreno.

BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

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

- Al igual que para el escenario actual, para el escenario generado por el cambio de uso se requiere una descripción de las condiciones tenidas en cuenta en los análisis y se indique la condición para la cual se realiza la zonificación (normal o extrema).
- Se recomienda que los planos presentados estén debidamente firmados y georreferenciados a coordenadas planas con origen en Bogotá.

5.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

Para la evaluación de las condiciones de vulnerabilidad física, se presenta el sustento teórico de la metodología a utilizar, que consiste en la tipificación de viviendas, la calificación de los daños, la definición de las solicitaciones y definición de índices de daño, utilizando la metodología propuesta por Leone (1996), para lo cual se evalúa el índice de vulnerabilidad físico (IVF), con la expresión propuesta por Soler et al (1998). El consultor presenta en la Tabla 16 los criterios de zonificación de vulnerabilidad que utilizó en sus análisis.

El Consultor menciona que *"[...] Dadas las características actuales del predio donde quedará ubicada la urbanización, se concluye que los elementos expuestos ante la amenaza potencial de deslizamiento actual son una vivienda de un piso en la parte baja que se clasifica como B2 y las vías aledañas al predio que corresponden a la carrera 6ª en la parte superior (pavimentada) y la A. Carrera 7 (Pavimento flexible), Tabla 10 corresponde a R1. La Carrera 6ª puede estar expuesta a volúmenes de material del orden de 25m^3, por posible pérdida de banca, como se demostró en el análisis de estabilidad sobre la sección D-D', cuyo análisis de estabilidad arrojó un factor de seguridad de 0.8 para la condición actual y 0.6 para extrema, que corresponde a un grado de amenaza alto. Por lo anterior y con base en la Tabla 12, el puede variar entre 0.4 y 0.6, lo cual arroja una vulnerabilidad media para la vía"*.

El Consultor concluye en la página 63 del informe que "*[...] Lo anterior conduce a que el proyecto urbanístico debe contemplar el mejoramiento de la carrera 6ª en este sector, acorde con los planes que tenga el IDU para este tipo de obras; y las obras de urbanismo deben mejorar las condiciones de forma integral*".

Con respecto a la evaluación de vulnerabilidad con proyecto, se describen las edificaciones a construir y se concluye que poseen una vulnerabilidad baja.

El consultor finaliza mencionando que teniendo en cuenta los resultados de vulnerabilidad, se recomiendan medidas de mitigación por fenómenos de remoción en masa, las cuales consisten en reconformación del terreno mediante terrazas en la ladera y obras de contención y conformación del terreno, dentro de los límites y linderos del predio, lo cual debe complementarse con obras de drenaje subsuperficial y superficial (filtros y cunetas).

En los anexos del informe se encontraron los planos No. 7 "Vulnerabilidad Actual" y No. 11 "Vulnerabilidad con Proyecto" los cuales se presentan con vista en planta a escala 1:500 con curvas de nivel cada 1.0 m, y se encuentran firmados por el ingeniero Juan Pablo Gaona.

NO CUMPLE

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

- Considerando, que de acuerdo con fundamentos teóricos de la metodología presentada para evaluar vulnerabilidad en el informe, la evaluación del índice de vulnerabilidad físico es función del grado de amenaza, la evaluación de las condiciones de vulnerabilidad deberá ser ajustada considerando las correcciones a que haya lugar, según lo presentado en el numeral 5.3 de este concepto técnico.
- Se aclara al Consultor que para realizar los análisis de amenaza y vulnerabilidad, deben estar claros todos los aspectos del proyecto (Tipo de edificaciones, tipo de cimentación, etapas constructivas, movimientos de tierras, etc.) y que se debe cumplir con todos las aspectos establecidos en el numeral 3.5 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006.
- No es clara la razón por la cual se evalúa la vulnerabilidad para la Carrera sexta y no para la carrera séptima, vía de vital importancia para la ciudad. Se requiere un pronunciamiento del consultor al respecto.
- Al igual que para la zonificación de amenaza, para la zonificación de vulnerabilidad con proyecto no es clara la convención para el escenario generado por el cambio de uso. Tampoco es claro porque en este plano no se tuvo en cuenta la carrera sexta.
- No existe un pronunciamiento con respecto a la vulnerabilidad de redes y servicios públicos en el área de influencia del proyecto. Teniendo en cuenta lo establecido en el numeral 3.5 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006, el análisis de vulnerabilidad debe realizarse a todos los elementos del nuevo proyecto y estructuras e infraestructura existente.

5.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

En el numeral 4.6 del informe, El Consultor manifiesta que el riesgo se evaluó a partir de un criterio cuantitativo, teniendo en cuenta los resultados del análisis de amenaza y vulnerabilidad se estimóel grado de riesgo con la expresión índice de riesgo (IR), donde IR=pf * IVF, donde Pf es la probabilidad de falla y el IVF es el índice de vulnerabilidad física. Los criterios de calificación de riesgo se presentan en la Tabla 17 del informe. Los resultados se plasmaron en el plano No. 10 "Riesgo Actual" y plano No. 12 "Riesgo con Proyecto" los cuales se presentan con vista en planta a escala 1:500 con curvas de nivel cada 1.0 m, y se encuentran firmados por el ingeniero Juan Pablo Gaona.

NO CUMPLE

Para la evaluación de Riesgo se deben cumplir los aspectos de Amenaza y Vulnerabilidad para luego realizar su determinación. No obstante, se reitera que el estudio deberá cumplir con lo solicitado expresamente en el numeral 3.6 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006.

Se reiteran las observaciones con respecto a la convención de colores utilizadas en el escenario generado por el cambio de uso y la inclusión de la carrera sexta y séptima en los análisis.

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

5.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

En el numeral 5 del informe denominado "PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN", se presentan las obras recomendadas. Entre las obras recomendadas se encuentran tres muros de contención, cunetas revestidas en concreto, subdrenaje mediante filtros bajo las cunetas, terrazas con trinchos en madera y obras complementarias consistentes en el diseño y construcción de un perfilado y terraceo del talud hacia la zona oriental. Se presentan algunas especificaciones para las obras mencionadas.

En el numeral 5.1.5 y 5.1.6 se dan criterios para el diseño estructural de muros de contención y recomendaciones particulares de construcción anexas al informe.

En el numeral 5.2 – Plan de seguimiento monitoreo, el consultor relaciona actividades y recomendaciones que la DPAE entiende incluyen lo que en el numeral 3.7 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006 se denomina "Plan de Mantenimiento" y "Plan de Monitoreo".

Anexo al informe se encontraron los planos No. 13 - Medidas de Mitigación y No. 14 – Detalle de Medidas de Mitigación. El primer plano mencionado se presenta con vista en planta a escala 1:500 y curvas de nivel cada 1.0m, mientras que en el segundo plano se presentan detalles de obras de ingeniería propuestas por el consultor, las cuales se encuentran a varias escalas. Los planos se encuentran firmados por el ingeniero Juan Pablo Gaona.

NO CUMPLE

Para que el Consultor que ejecutó el estudio valide este ítem, se deben atender adecuadamente las observaciones realizadas a los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo planteadas en este Concepto Técnico.

La DPAE aclara que de acuerdo con lo establecido en el numeral 3.8 del artículo segundo en la Resolución 227 de 2006, los diseños básicos de las obras se deberán respaldar con los análisis que demuestren que con el plan de obras de mitigación y control propuesto se logra que la condición de amenaza por eventos de remoción en masa sea baja de acuerdo con los criterios de admisibilidad descritos en el citado numeral.

5.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En el numeral 5.3 del informe, el consultor presenta los resultados de los análisis de estabilidad con proyecto y la construcción de las medidas de mitigación. En los anexos se encontró el plano No. 10 "Amenaza con Proyecto"; el cual se presenta en planta a escala 1:500, con curvas de nivel cada 1.0m. Este plano se encuentra firmado por el ingeniero Juan Pablo Gaona.

NO CUMPLE

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

5.8 PROFESIONALES

Como anexos al informe se entregan las hojas de vida de los responsables del estudio, Ingeniero Juan Pablo Gaona Gómez e Ingeniero Geólogo José Manuel Naranjo Pacheco, las cuales, de acuerdo con la información suministrada, la DPAE considera adecuadas y dentro del espíritu de las exigencias de la Resolución 227 de 2006. No obstante lo anterior, lo planos de las distintas temáticas carecen de la información correspondiente lo cual debe ser ajustado.

NO CUMPLE

5.9 CONTENIDO DEL INFORME

El 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; no obstante, el Consultor deberá presentar una nueva versión del informe con los ajustes, aclaraciones o modificaciones solicitadas a lo largo del presente concepto.

CUMPLE PARCIALMENTE

5.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

Los planos de los estudios básicos de geología y geomorfología no se encuentran firmados por los profesionales responsables para tal fin. El Consultor deberá presentar una nueva versión del informe con los ajustes, aclaraciones o modificaciones solicitadas a lo largo del presente concepto.

NO CUMPLE

6. CONCLUSIONES

La Dirección 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 amenaza y riesgo por remoción en masa proyecto Los Naranjos, Localidad de Usaquén Carrera 7ª No. 180-30*", elaborado por la firma PEI-CD Ltda., no cumple con la totalidad de los términos de referencia establecidos por la DPAE para la elaboración de estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, en cumplimiento de lo establecido en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004; por las consideraciones estipuladas en 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 a la DPAE, 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.

Elaboró:	Revisó:
RUBÉN DARÍO TOVAR VALENCIA Ingeniero Civil, Magíster en Ingeniería - Geotecnia. M. P. 25202101494 CND	**OSCAR IVÁN CHAPARRO EAJARDO** Responsable del Grupo de Conceptos Técnicos
Avaló:	
GLADYS PUERTO CASTRO Responsable de la Coordinación de Investigación y Desarrollo	

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

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