1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	6140
1.2 ÁREA:	Técnica y de Gestión
1.3 COORDINACIÓN:	Investigación y Desarrollo
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2011ER4424
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO – 46924

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	CURADURIA URBANA No. 3 ALFONSO URIBE Y CIA. S.A.
2.2 PROYECTO:	TORRELASALLE
2.3 LOCALIDAD:	2. Chapinero
2.4 UPZ:	90. Pardo Rubio
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	Sector Catastral La Salle
2.6 DIRECCIÓN:	Carrera 2 # 61 – 40
2.7 CHIP:	AAA0090BEXR
2.8 ÁREA (Ha):	0.30
2.9 FECHA DE EMISIÓN:	25 de Abril de 2011
2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO:	ALFONSO URIBE Y CIA. S.A.

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, titulado *"Estudio de Amenaza y Riesgo por Procesos de Remoción en Masa Proyecto Torrelasalle Calle 61 No. 2-10 (Versión 1)"*, de fecha Abril 5 de 2011 elaborado por la firma Alfonso Uribe y Cia. S. A., 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 ALTA, de acuerdo con el plano normativo de amenaza por remoción en masa del Plan de Ordenamiento Territorial POT.

La primera revisión técnica del estudio se realizó, atendiendo la solicitud con radicado FOPAE 2011ER120, ante la cual el FOPAE, emitió el 3 de Marzo de 2011 el Concepto Técnico CT – 6099, 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 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 2011ER4424, por solicitud del Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña.

4. GENERALIDADES DEL PROYECTO

En la Figura 1 se presenta la localización general de los predios ubicados en la Carrera 2 # 61 - 40, 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:	105218	a	105300
Este:	102280	a	102368
Cotas* (msnm):	2603	a	2620

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

De acuerdo con lo presentado en el estudio, el área total del lote donde se construirá el proyecto, se señala es cercana a los 3000 m^2 (0.3 Ha). El proyecto arquitectónico contempla la construcción de un edificio de dieciséis niveles en la zona más baja sobre la Calle 62 y ocho niveles en la zona más alta sobre la Calle 60 A; su estructura será convencional en concreto reforzado con luces entre columnas no mayores a 10 m de longitud. Se menciona también que de manera inicial se ha estimado un peso del edificio en su área en proyección entre 10 y 16 T/m^2 y por lo tanto cargas en pedestal con valores máximos de 900 T.

El terreno objeto del proyecto está limitado al Sur por la Calle 60A, al Norte por la Calle 62, al Oriente por la ronda hidráulica de la Quebrada Las Delicias y al Occidente con el Edificio Mirador de la Salle Torres 1 y 2.

En cuanto a la cimentación, el estudio señala que la mejor opción son caissons excavados a mano y que se apoyarán sobre la roca arcillosita, atravesando los rellenos y las arcillas correspondientes a la parte superior meteorizada de la roca. La profundidad de los Caisson será como mínimo de 3 metros bajo el nivel de piso fino en cada sitio, pero se debe verificar que los pilares de la parte alta queden por debajo de una línea imaginaria que forma 45° con la horizontal y que parte del borde inferior del cimiento aledaño más bajo, por lo tanto los Caisson alcanzarán profundidades hasta de 9 o 10 metros en algunas zonas.

Se señala en el estudio que el edificio se adaptará a la topografía actual del terreno y que se hacen necesarios cortes con alturas comprendidas entre 3 y 12 m.

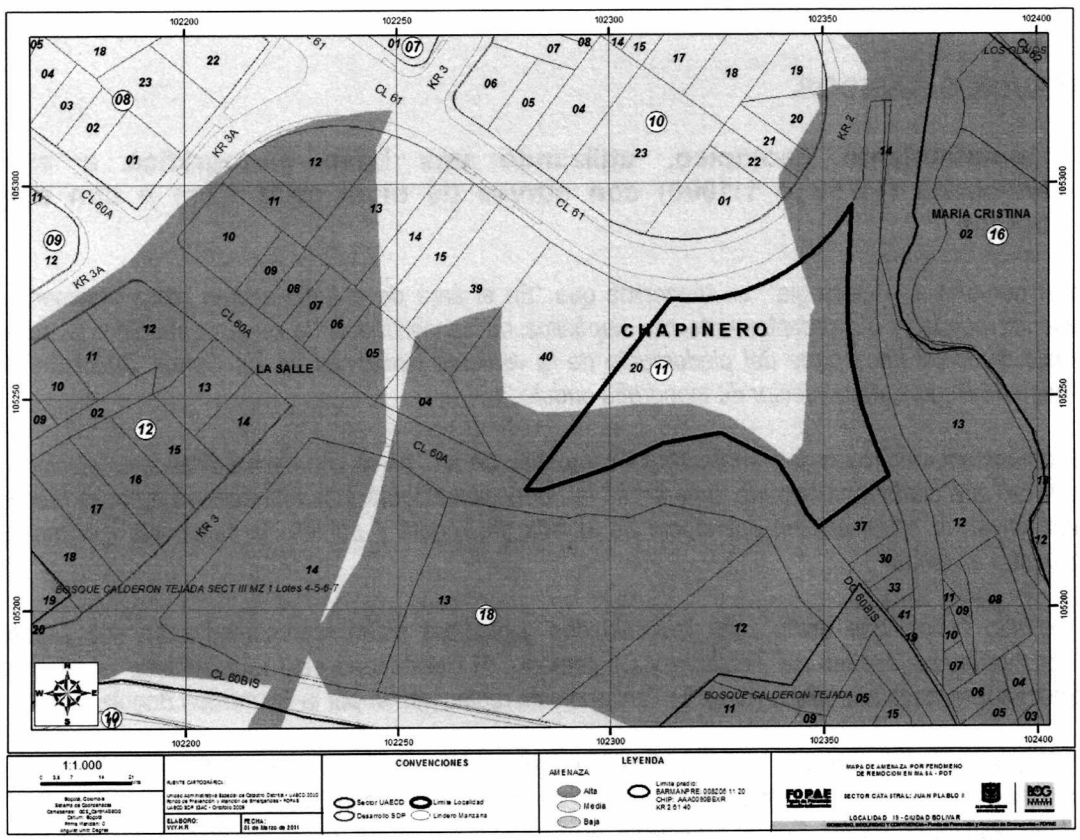


Figura 1. Localización de los predios del proyecto *"Torrelasalle"* ubicados en la Carrera 2 # 61 – 40, Localidad de Chapinero, en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa (Decreto 190 de 2004).

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 – 6099 (Fecha: Marzo 3 de 2011)

La primera revisión del *"Estudio de Amenaza y Riesgo por Procesos de Remoción en Masa Proyecto Torrelasalle Calle 61 No. 2-10 (Versión 1)"*, de fecha Abril 5 de 2011 elaborado por la firma Alfonso Uribe y Cia. S. A., para el proyecto ubicado en la en la Carrera 2 # 61 – 40, de la Localidad de Chapinero, fue realizada por el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE y se emitió el Concepto Técnico No. CT-6099.

El Concepto Técnico No. CT-6099, 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.

5.1. ESTUDIOS BÁSICOS

a. Levantamiento geológico, utilizando una base cartográfica a escala adecuada (1:750 o 1:1000) con curvas de nivel cada 1.0m o con mayor detalle.

En el numeral 4.1 "Geología", se menciona que *"En el área de estudio afloran rocas sedimentarias, cubiertas parcial y discordantemente por depósitos no consolidados de origen antrópico; la zona de trabajo como tal hace parte del piedemonte de la vertiente occidental de los Cerros Orientales de la Sabana de Bogotá, en un sector de topografía ondulada.*

Litológicamente las rocas sedimentarias se componen de arcillolitas con esporádicas intercalaciones de arenisca, que conforman la parte superior de la Formación Bogotá. Las formaciones rocosas presentan inversión en la estratificación por efecto de la falla de Bogotá y por ello la secuencia igualmente se encuentra invertida."

El estudio señala que en la zona las unidades geológicas están representadas en una secuencia sedimentaria con edades del Terciario y Cuaternario. El Cuaternario está representado en el área de estudio por rellenos antrópicos (Qra). El Terciario está representado por la Formación Bogotá (Tpb).

En lo que refiere a geología estructural regional, el estudio menciona que *"... Los principales rasgos tectónicos conocidos en los alrededores de la Sabana de Bogotá, son los que tienen una dirección NE y que se distinguen en los Cerros Orientales de la Sabana y en los escarpes que la bordean hacia el occidente [...].*

Particularmente en el área de estudio se presentan pliegues y fallas los cuales tienen dos orientaciones preferenciales. Algunas de ellas se orientan entre N45°E a norte-sur, siguiendo el rumbo de la cordillera.

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 el contrario existen otras estructuras transversales con dirección NW, que cortan a las anteriores y en general transforman el contexto estructural de la zona."

Se menciona en el estudio en el numeral 4.3 las condiciones geológicas locales y se menciona que las litologías presentes corresponden a rocas sedimentarias del Terciario (Formación Bogotá) aflorando parcialmente y en algunos sectores cubiertas por depósitos recientes de tipo antrópico.

El levantamiento geológico es presentado en el Plano No. 2: "Mapa Geológico", que está a escala 1:400, sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada metro. Los perfiles geológicos son presentados en el Plano No. 4 "Cortes Geológicos". Los dos planos se presentan con firma del Ingeniero Geólogo José Manuel Naranjo y con la firma de aprobación del Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña, que entiende el FOPAE es el director del estudio.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se requiere que el consultor presente una nomenclatura consistente entre el Plano No. 2 y el plano No. 4, ya que en los cortes geológicos aparece una unidad denominada Tpb-Sr, que se entiende es el nivel meteorizado de la Formación Bogotá, pero que no aparece su extensión espacial en planta, donde solo se identifica la unidad Tpb, pero no la Tpb-Sr.

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

En el numeral 4.4 del estudio se presenta el análisis de geomorfología, donde señala que:

"En el sector estudiado se observaron dos tipos de modelados geomorfológicos (Unidad de Ladera Denudacional y Unidad de Ladera Antrópica), siendo el modelado por Ladera Denudacional el más recurrente [...]"

Señala el estudio que la Unidad de Ladera Denudacional (Uld) cubre los extremos occidental y oriental de la zona y está conformada por rocas y suelos arcillosos de la Formación Bogotá, con pendientes entre 10° a 25°. Se señala que en esta zona se observan procesos de erosión sobre materiales finos de la Formación Bogotá; estos procesos han evolucionado a surcos pero comprometiendo una porción de terreno muy reducida, ubicada hacia el noroccidente del lote. También se señala que las características morfométricas y ambientales actuales de esta unidad geomorfológica controlan la existencia o generación de movimientos en masa.

Por otro lado, la Unidad de Ladera Antrópica (Ula) corresponde a zonas de pendiente media, compuesta por rellenos de escombros y mezclas de suelos y clastos, que ocupan la zona alta y media del lote. En superficie se destacan promontorios aislados correspondiendo a rellenos recientes.

En el numeral 4.5. "Morfodinámica (Procesos)", se señala que en el área el factor principal de meteorización es de tipo hídrico produciendo el lavado de minerales y la concentración de otros llevando a un cambio gradual de los materiales originales en suelos de tipo residual.

El estudio señala que en la zona de estudio se observaron algunos procesos erosivos tipo surcos, en zonas aisladas donde se han efectuado algunos cortes y descapotes dejando al descubierto suelos y rocas de tipo arcilloso de la Formación Bogotá.

En cuanto a procesos de remoción en masa, el estudio señala lo siguiente: *"La zona de estudio presenta en la actualidad buenas condiciones de estabilidad de laderas, toda vez que no se observan movimientos en masa activos que cubran una gran porción de terreno o que presente un estado avanzado o progresivo de desarrollo. No obstante a la buena condición general del terreno, se observa un antiguo deslizamiento ubicado hacia el cuadrante sur occidental del lote, donde sobresale un escarpe principal de aproximadamente 8 m de longitud y 0.8 m de altura, con una distancia máxima entre flancos de 10 m y entre corona y base de 5 a 6 m."*

Con respecto al deslizamiento antes mencionado el consultor señala que, en la actualidad, no presenta actividad reciente y tampoco se observan facetas de retrogresión.

El levantamiento geomorfológico es presentado en el Plano No. 3: "Mapa Geomorfológico", que está a escala 1:400, sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada metro. El plano se presenta con firma del Ingeniero Geólogo José Manuel Naranjo y con la firma de aprobación del Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña, que entiende el FOPAE es el director del estudio.

CUMPLE

c. Hidrogeología

En el numeral 4.6 del estudio se presenta la caracterización de la hidrogeología de la zona, donde se señala lo siguiente:

"*La exploración geotécnica realizada evidencia una marcada tendencia a la concentración de agua especialmente en el contacto entre los rellenos y los suelos arcillosos de la Formación Bogotá. Esta característica se debe fundamentalmente a que los rellenos en este caso son bastante permeables, teniendo como basamento un material poco permeable como lo son los suelos y arcillolitas de la Formación Bogotá.*

Teniendo en cuenta lo anteriormente planteado es de esperar cambios o fluctuaciones mayores en el nivel piezométrico entre el contacto con dicha Formación."

Como resultado del análisis de condiciones climáticas, precipitación, temperatura y humedad relativa, el

consultor presenta en el numeral 4.7 del estudio, las conclusiones sobre las condiciones hidroclimatológicas e hidráulicas del sector, mencionando que la precipitación media anual es del orden de 1100 mm, que el regimen es bimodal y con intensidades máximas concentradas con valores que oscilan entre 70 y 100 mm/h, con duración de aguaceros críticos entre los 30 y 15 minutos respectivamente y con periodos de retorno de 10 años. La temperatura media mensual tiene pocas variaciones a lo largo del año y está entre 8° y 14°C. El valor medio mensual multianual de la humedad ambiental es de 77%.

El estudio concluye que *"De acuerdo con las condiciones hidráulicas y topográficas en el proyecto, que pudo ser confirmada con los niveles de agua medidos en las perforaciones ejecutadas, existe un régimen de aguas superficiales que afecta la resistencia de los rellenos y los suelos residuales.*

[...] esta consultoría decidió efectuar los análisis de estabilidad en las condiciones más críticas y conservadoras escogiendo como un nivel de agua extrema superficial como el nivel máximo en la condición actual.

Para las condiciones normales del terreno en todos los escenarios analizados y de acuerdo con los niveles de agua encontrados en las perforaciones y los valores medios de permeabilidad encontrados en los ensayos para los depósitos superficiales, se tomó un nivel de agua a -2.0 m de profundidad."

CUMPLE

El FOPAE aclara que respeta el criterio del consultor para definir los niveles freáticos para llevar a cabo los análisis de estabilidad, pero no lo comparte, en la medida que los valores adoptados no están soportados en un análisis riguroso de ingeniería que permita conocer la respuesta hidrogeológica real del talud, para a partir de ese análisis obtener los niveles reales de agua subsuperficial que se pueden esperar en la ladera.

d. Drenaje Superficial

En el numeral 4.9 del estudio, el consultor señala que:

"El drenaje natural de la ladera está conformado por la escorrentía sobre la cobertura vegetal que existe en el predio y que se infiltra en la ladera.

En la zona alta del lote se encuentra la Calle 60A cual cuenta con sistemas de drenaje de aguas lluvias. En la zona baja o norte se encuentra la calle 62 la cual cuenta en el separador con alcantarillado pluvial al cual se llevarán las aguas lluvias y subsuperficiales del proyecto."

También señala el estudio que dentro del lote hacia el oriente existe la ronda de la Quebrada Las Delicias

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

la cual es delimitada en los planos y cuya certificación dada por la Empresa de Acueducto, también se anexa.

CUMPLE PARCIALMENTE

Adicionalmente, el FOPAE considera necesario que se identifiquen los sistemas de alcantarillado y acueducto dentro de la zona de influencia del proyecto. Para este fin, se recomienda que se presenten los planos de las redes en el área de estudio.

e. Sismología

De acuerdo con lo presentado en el estudio el terreno se encuentra ubicado entre las Zonas 1 y 2 del Mapa de Microzonificación Sísmica de Bogotá, según lo establece el decreto 193 de 2006, por lo que el consultor utiliza el espectro sísmico correspondiente, lo que resulta en una aceleración máxima de 0.27g.

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 193 de 2006.

No obstante lo anterior, es importante señalar que por medio del Decreto 523 de 16 de Diciembre de 2010 "Por el cual se adopta la Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C." se derogan las disposiciones del Decreto 193 de 2006; sin embargo, se acepta el seguimiento de los lineamientos dados por el Decreto 193 de 2006, únicamente bajo el entendido de que el proyecto fue radicado en debida forma antes del 15 de Diciembre de 2010, no obstante la Curaduría 3 debe verificar esa condición, ya que en caso contrario debe atenderse el Decreto 523 de 2010.

f. Uso del Suelo

En el numeral 4.11 del estudio se presenta lo relacionado con uso del suelo, señalando que la zona del proyecto ha tenido algunos cambios en términos de cobertura vegetal y que actualmente en el lote predominan los pastos y algunas especies de arbustos de porte medio recientemente sembrados por la EAAB en la zona de ronda de la Quebrada Las Delicias.

El uso actual del suelo en la zona es residencial y tal como se ha mencionado, la ladera original fue modificada por adecuaciones urbanísticas puntuales como la construcción de los edificios vecinos al occidente y las vías aledañas. Adicionalmente el estudio señala que el lote no ha sido objeto de

explotación minera en ninguna época de su historia.

El uso actual del suelo es presentado en el Plano No. 21, que está a escala 1:400, sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada metro. El plano se presenta con firma del Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña, que entiende el FOPAE es el director del estudio.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda que el consultor presente en el estudio el plano de uso precedente del suelo utilizando una base cartográfica a escala 1:1000 ó 1:500 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo.

5.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

Se presenta un análisis multitemporal de fotografías aéreas, en el numeral 5.1 "Inventario Detallado y Caracterización Geotécnica de los Procesos de Estabilidad", en el cual se lleva a cabo el análisis de fotografías aéreas de los años 1955, 1980, 1990 y 1992 así como la imagen de Google Earth del año 2009.

Como conclusión de este análisis el consultor no identifica procesos de remoción en masa al interior del lote, lo que contradice lo expuesto en el numeral 4.5 del estudio, donde se señala lo siguiente:

"No obstante a la buena condición general del terreno, se observa un antiguo deslizamiento ubicado hacia el cuadrante sur occidental del lote, donde sobresale un escarpe principal de aproximadamente 8 m de longitud y 0.8 m de altura, con una distancia máxima entre flancos de 10 m y entre corona y base de 5 a 6 m."

CUMPLE PARCIALMENTE

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).

Se solicita dar claridad con respecto a porque razón el deslizamiento identificado y caracterizado en el numeral 4.5 del estudio no se identifica en las fotografías aéreas.

No obstante lo anterior, el FOPAE aclara que los resultados y conclusiones presentadas en el estudio desarrollado por la firma Alfonso Uribe y Cia. S. A. corresponden a su análisis de las

condiciones particulares del proyecto y son de su absoluta responsabilidad.

b. Formulación del Modelo

En el numeral 5.4 del estudio, el consultor establece el modelo geológico geotécnico que presenta en los planos 2, 4 y 22, lo anterior basado en los resultados de la exploración del subsuelo y el levantamiento geológico.

Adicionalmente señala que se escogieron tres secciones representativas con los estratos claramente definidos y teniendo en cuenta las condiciones geológicas y geotécnicas en toda el área del terreno.

Señala el consultor que:

"Según el modelo geotécnico escogido, existe un estrato superficial correspondiente a rellenos antrópicos, un estrato intermedio de suelos residuales y bajos estos la roca arcillosita que conforma las laderas del sector..

Para establecer los parámetros para los análisis de estabilidad se utilizaron los ensayos de laboratorio obtenidos a partir de muestras extraídas en el sitio en los rellenos antrópicos, suelos residuales y en la roca arcillosita y comparados con correlaciones efectuadas con los ensayos de SPT."

Se señala en el estudio lo siguiente con respecto a los mecanismos de falla: *"En el proyecto en estudio únicamente existe la probabilidad de ocurrencia de deslizamientos rotacionales en los rellenos y suelos residuales."*

En las tablas de las páginas 63 y 64 del estudio se presenta el resumen de las propiedades geomecánicas de densidad, resistencia y permeabilidad de los materiales en el modelo geológico geotécnico.

En el Plano No. 22 "Modelo Geológico Geotécnico para los Análisis de Estabilidad", se presentan los perfiles geológicos con las propiedades mecánicas de densidad y resistencia. Este plano se presenta con la firma del Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña, que entiende el FOPAE es el director del estudio.

CUMPLE PARCIALMENTE

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

c. Exploración Geotécnica

En el numeral 5.3 del estudio se menciona que se efectuaron cinco perforaciones. Señala el estudio que los resultados de las perforaciones se complementaron con ensayos de resistencia a la penetración estándar (SPT) y ensayos de resistencia al corte con veleta de campo y por lo menos las 2/3 partes de las perforaciones involucraron todos los materiales de interés.

Sobre las muestras remoldeadas se realizaron ensayos de clasificación y humedad y sobre muestras de la matriz arcillosa del relleno y el depósito fluvioglacial, se realizaron ensayos de corte directo.

CUMPLE PARCIALMENTE

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).

5.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

En las tablas de las páginas 69 y 70 se presentan los resultados de los análisis de estabilidad para el escenario actual, en condición normal y en condición extrema de agua y sismo, para los tres perfiles de análisis y por el mecanismo de falla considerado (falla rotacional). Con estos resultados el consultor obtiene que para el perfil A-A' la amenaza es baja en condición normal y media en condición extrema; para el perfil B-B' la amenaza es baja en condición normal y alta en condición extrema; para el perfil C-C' la amenaza es baja en condición normal y en condición extrema, de acuerdo con lo establecido en el numeral 3.4 de la Resolución 227 de 2006. La zonificación de amenaza para el escenario actual se presenta en el Plano No. 7, aunque no se aclara si se trata de la condición normal o de la condición extrema.

En las tablas de las páginas 80 y 81 se presentan los resultados de los análisis de estabilidad para el escenario con cambio de uso del terreno y sin obras de mitigación, en condición normal y en condición extrema de agua y sismo, para los tres perfiles de análisis y por el mecanismo de falla considerado (falla rotacional). Con estos resultados el consultor obtiene que para el perfil A-A' la amenaza es alta en condición normal y en condición extrema; para el perfil B-B' la amenaza es media en condición normal y alta en condición extrema; para el perfil C-C' la amenaza es alta en condición normal y en condición extrema, de acuerdo con lo establecido en el numeral 3.4 de la Resolución 227 de 2006. La zonificación de amenaza para el escenario actual se presenta en el Plano No. 11, aunque no se aclara si se trata de la condición normal o de la condición extrema.

En las tablas de las páginas 88 a 90 se presentan los resultados de los análisis de estabilidad para el escenario con cortes y obras de mitigación, en condición normal y en condición extrema de sismo, para los tres perfiles de análisis y por el mecanismo de falla considerado (falla rotacional). Con estos resultados el consultor obtiene que para los tres perfiles la amenaza es baja en condición normal y en condición extrema,

de acuerdo con lo establecido en el numeral 3.4 de la Resolución 227 de 2006. La zonificación de amenaza para el escenario actual se presenta en el Plano No. 15, aunque no se aclara si se trata de la condición normal o de la condición extrema.

En las tablas de las páginas 91 y 92 se presentan los resultados de los análisis de estabilidad para el escenario con proyecto y obras de mitigación, en condición normal y en condición extrema de sismo, para los tres perfiles de análisis y por el mecanismo de falla considerado (falla rotacional). Con estos resultados el consultor obtiene que para los tres perfiles la amenaza es baja en condición normal y en condición extrema, de acuerdo con lo establecido en el numeral 3.4 de la Resolución 227 de 2006. La zonificación de amenaza para el escenario actual se presenta en el Plano No. 15, aunque no se aclara si se trata de la condición normal o de la condición extrema.

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.
- Se recomienda que los planos de zonificación de amenaza se aclare si se trata de la condición normal o de la condición extrema de agua y sismo.
- Para los dos últimos escenarios analizados, entiéndase escenario con cortes y obras de mitigación y escenario con proyecto y obras de mitigación, se debe aclarar en el estudio la razón por la que no se analiza el agua en condición extrema.

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, edificaciones proyectadas y parte de la infraestructura aledaña), luego para cada uno de ellos identifica 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.

En las Tablas de las páginas 104 a 109 se presenta la valoración de la vulnerabilidad para los diferentes tipos de edificaciones y para la infraestructura de vías aledañas al proyecto y para cada uno de los escenarios evaluados.

Como resultado de los análisis de vulnerabilidad el consultor plantea la necesidad de elaborar un plan de medidas de mitigación de riesgos para garantizar el adecuado comportamiento de las edificaciones, construcciones y vías vecinas de amanera apropiada durante su construcción y a largo plazo.

Adicionalmente el consultor señala: *"Es importante tener en cuenta que durante la ejecución de los cortes por la conformación del terreno, los factores de seguridad a la falla son inferiores a 1.3 para las condiciones más extremas en algunas zonas del lote, luego para garantizar la estabilidad de la misma durante todo el tiempo, es necesario construir los muros de contención anclados al mismo tiempo que se van ejecutando los cortes a los diferentes niveles […]."*

En los planos No. 8, 12, 16 y 19 se presenta la zonificación de vulnerabilidad para los diferentes escenarios analizados, donde todos los elementos expuestos que fueron evaluados, quedan valorados con vulnerabilidad baja a media, excepto para la Calle 60A, que presenta vulnerabilidad alta en condición actual y con corte sin medidas de mitigación.

NO CUMPLE

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

- Para que el Consultor valide los análisis es necesario que cumpla con las observaciones realizadas a los estudios básicos y al modelo geológico geotécnico, así como a los análisis de estabilidad y a las evaluaciones de amenaza.

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, adicionalmente señala lo siguiente:

"Para los factores de seguridad obtenidos en la condición actual, una Amenaza MEDIA y una Vulnerabilidad MEDIA, se considera que el riesgo por fenómenos de remoción en masa en la condición actual y durante la obra sin obras de mitigación es MEDIO para las edificaciones vecinas. Sin embargo con las obras de mitigación es posible reducir la amenaza y la vulnerabilidad a baja y por lo tanto el riesgo es bajo."

En los planos No. 9, 13, 17 y 20 se presenta la zonificación de riesgo para los diferentes escenarios analizados.

NO CUMPLE

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

- Para que el Consultor valide los análisis es necesario que cumpla con las observaciones realizadas a los estudios básicos y al modelo geológico geotécnico, así como a los análisis de estabilidad y a las evaluaciones de amenaza y vulnerabilidad, presentadas en este concepto técnico cumpliendo adicionalmente con lo establecido en el numeral 3.6 de la Resolución 227 de 2006.

5.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

En el Capítulo 9 del estudio, el consultor menciona que:

"La intervención que se hará en el terreno con su adecuación para la implantación de las edificaciones, contempla la ejecución de cortes con alturas comprendidas entre 3 y 12 m. Estos cortes serán verticales soportados horizontalmente al terreno con muros de contención y anclajes temporales y el soporte horizontal se logrará con la construcción de la superestructura.

Con los análisis realizados en los capítulos anteriores, es posible concluir que se requieren medidas de mitigación relacionadas con los muros de contención anclados que serán parte del proyecto arquitectónico y estructural como tal, hacen parte de las obras de mitigación requeridas, ya que estos deben construirse simultáneamente con el proceso de excavación con el fin de garantizar un riesgo bajo por fenómenos de remoción en masa durante el tiempo que dure la intervención en el terreno y luego de terminada la obra. "

NO CUMPLE

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

- Para que el Consultor valide este ítem, deberá tener en cuenta las observaciones realizadas en los ítems anteriores y si es del caso a partir de los nuevos análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo y definir el plan de medidas de mitigación para la reducción del riesgo. Todas las medidas que se sugieran deben estar ubicadas y detalladas en planos del predio con la construcción de las nuevas edificaciones.

5.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Este ítem se presentó incluido en el capitulo 6 del estudio.

NO CUMPLE

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

- 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 ajustar el plan de medidas de mitigación para la reducción del riesgo. Todas las medidas que se sugieran deben estar ubicadas y detalladas en planos del predio con la construcción de las nuevas edificaciones.

5.8 PROFESIONALES

Como anexos al informe se entregan las hojas de vida del Ingeniero Civil con Maestría en Ingeniería Alfonso Uribe Sardiña, del Ingeniero Geólogo José Manuel Naranjo y de la Ingeniera Civil Luz Nelly Torres, los cuales, de acuerdo con la información suministrada, 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 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.

CUMPLE PARCIALMENTE

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.

6. SEGUNDA REVISIÓN DEL ESTUDIO – Concepto Técnico No. CT – 6140 (Fecha: Abril 25 de 2011)

6.1. ESTUDIOS BÁSICOS

a. Levantamiento geológico, utilizando una base cartográfica a escala adecuada (1:750 o 1:1000) con curvas de nivel cada 1.0m o con mayor detalle.

En esta versión del estudio se corrige el plano geológico incluyendo la descripción de la unidad Tpb-Sr, aclarando que corresponde al horizonte de meteorización de la Formación Bogotá, que son suelos arcillosos y limosos de consistencia dura, con esporádicas intercalaciones de lentes de arenav

CUMPLE

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

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

c. Hidrogeología

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

d. Drenaje Superficial

En esta versión del estudio el consultor adiciona los planos de redes existentes en el área de influencia del proyecto.

CUMPLE

e. Sismología

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

f. Uso del Suelo

En esta versión del estudio el consultor presenta un plano del uso precedente del suelo, que corresponde al Plano No. 21.1, que está a escala 1:400, sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada metro. El plano se presenta con firma del Ingeniero Alfonso Uribe Sardiña, 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

El consultor señala que el deslizamiento identificado y caracterizado en el numeral 4.5 del estudio, no se identifica en las fotografías aéreas debido a que se generó posterior al último año de análisis, es decir después de 1992. También señala el consultor que: *"[...] adicional a lo anterior es de anotar que las dimensiones del proceso de inestabilidad referenciado no permite una adecuada identificación y cartografía a partir de las fotografías aéreas seleccionadas y por ello sus límites y contorno deben realizarse por medio de una caracterización de campo".*

CUMPLE

b. Formulación del Modelo

El consultor ratifica el modelo geológico geotécnico escogido en la Versión 0 del estudio.

CUMPLE

c. Exploración Geotécnica

El consultor ratifica la exploración geotécnica efectuada.

CUMPLE

6.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

El consultor aclara que, dentro de los planos, la condición de amenaza presentada corresponde a las condiciones más extremas de agua y sismo.

Adicionalmente el consultor aclara que para el escenario con cortes y obras de mitigación y con proyecto y obras de mitigación, no se tomaron los niveles extremos de agua, ya que al construir las obras hidráulicas y de mitigación, se tendrá el nivel de agua a una profundidad de 0.5 metros bajo el nivel de piso fino en cada sitio, nivel de agua tomado para los análisis de estabilidad.

CUMPLE

6.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

El consultor ratifica los análisis de vulnerabilidad efectuados.

CUMPLE

6.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

El consultor ratifica los análisis de riesgo efectuados.

CUMPLE

6.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

El consultor ratifica las conclusiones y recomendaciones del plan de medidas de mitigación de riesgos.

CUMPLE

6.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El consultor ratifica la evaluación de amenaza con medidas de mitigación.

CUMPLE

6.8 PROFESIONALES

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

6.9 CONTENIDO DEL INFORME

CUMPLE

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 Alfonso Uribe Sardiña.

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 *"Estudio de Amenaza y Riesgo por Procesos de Remoción en Masa Proyecto Torrelasalle Calle 61 No. 2-10 (Versión 1)"*, de fecha Abril 5 de 2011 elaborado por la firma Alfonso Uribe y Cia. S. A. y que se proyecta construirse en la Carrera 2 # 61 – 40 de la Localidad de Chapinero, **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 Chapinero 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.

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

En el entendido que no se ha expedido permiso alguno para la ejecución del proyecto referenciado en el estudio verificado mediante el presente concepto, se aclara que este pronunciamiento se emite, sin perjuicio de lo dispuesto en los artículos 31 y 73 del decreto nacional 1469 de 2010, en relación con que los curadores urbanos son la autoridad encargada de estudiar, tramitar y expedir las licencias y que son particulares que ejercen funciones públicas, que deben verificar el cumplimiento del proyecto con las normas urbanísticas y de edificación vigentes. En consecuencia, el concepto técnico CT-6140 se limita al cumplimiento de lo establecido en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004 (Compilación del Plan de Ordenamiento Territorial – POT); los demás condicionamientos se deberán verificar por parte del Curador Urbano ante el cual se esté realizando el trámite de la licencia urbanística respectiva.

Se aclara, que no es del alcance de esta revisión la comprobación y validación de los parámetros, los análisis de estabilidad, el empleo de software, los resultados de los análisis y los diseños geotécnicos de las medidas de mitigación, por lo que la responsabilidad de los mismos recae en el consultor como lo refrenda con su firma en la carta de responsabilidad y compromiso, anexa al informe del estudio, limitándose la revisión a verificar el cumplimiento de la Resolución 227 de 2006.

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

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

Elaboró:	Revisó:
FREDY ALONSO DÍAZ DURÁN Ingeniero Civil - Magíster en Ingeniería Geotecnia M. P. 25202 109324 CND	**OSCAR IVÁN CHAPARRO FAJARDO** Profesional Especializado Grupo de Conceptos Técnicos
Avaló:	
LINDON LOSADA PALACIOS Profesional Especializado Investigación y Desarrollo	

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

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