

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	03
		Código Documental:	

1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	5509
1.2 ÁREA:	Técnica y de Gestión
1.3 COORDINACIÓN:	Investigación y Desarrollo
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2009ER2488 y 2009ER4191
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO - 35756

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Curaduría Urbana No. 1, INGEOMAR LTDA.
2.2 PROYECTO:	Vivienda San Gabriel
2.3 LOCALIDAD:	1 Usaquén
2.4 UPZ:	14 - Usaquén
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	Ginebra
2.6 DIRECCIÓN:	Calle 127 C No. 2A - 34
2.7 CHIP:	AAA0168LKNN
2.8 ÁREA (Ha):	0.102
2.9 FECHA DE EMISIÓN:	24 de Abril de 2009
2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO:	INGEOMAR 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 – DPAAE, 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 la DPAAE al Estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa FASE II del Proyecto "Vivienda San Gabriel", ubicado en Calle 127 C No. 2A - 34, 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

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	03
		Código Documental:	

2006, por estar localizado en zona de amenaza media y alta según el Plano normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del POT.

La primera revisión técnica del estudio se realizó, atendiendo la solicitud con radicado FOPAE 2009ER2488, ante la cual la DPAE emitió el 14 de marzo de 2009, el Concepto Técnico CT – 5487, 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.

La presente revisión técnica se adelanta atendiendo las solicitudes con radicado 2009ER2488 y 2009ER4191 mediante la cual se entregó un tomo, que según el Consultor correspondía a una nueva versión del estudio con base en las observaciones del concepto CT – 5487 de 2009.

4. GENERALIDADES DEL PROYECTO "VIVIENDA SAN GABRIEL"

De acuerdo con lo señalado en el Plano IGM-289-PL-02 Levantamiento Topográfico, Perfiles Topográficos y Exploración del Subsuelo; en la Figura 1 se presenta la localización general del predio donde se sitúa el proyecto "Vivienda San Gabriel", ubicado en la Calle 127 C No. 2A – 34, en el mapa de amenaza por remoción en masa del POT; sin embargo, cabe puntualizar, que la delimitación de los predios 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:	112080	a	112125
Este:	106070	a	106100
Cotas* (msnm):	2682	a	2690

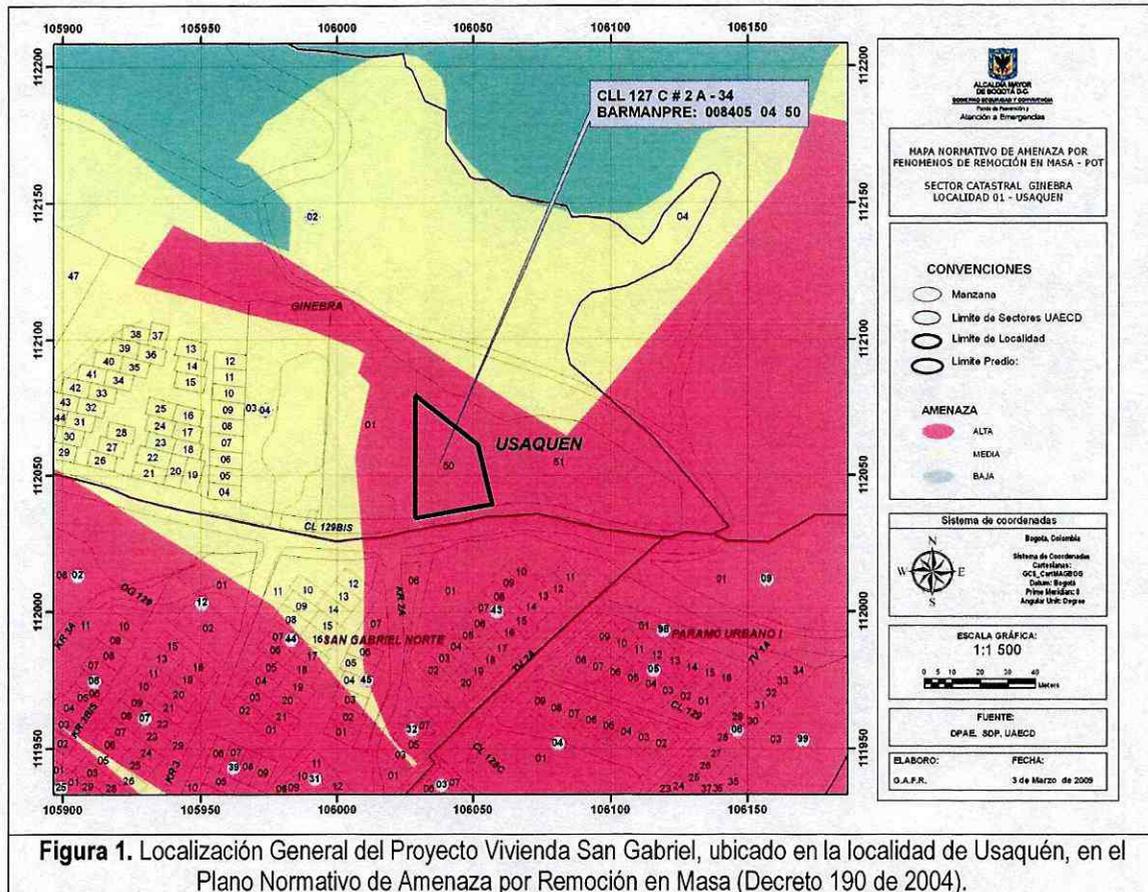
* Cotas de acuerdo con el Plano No. 1 - Localización del Proyecto del estudio verificado.

El proyecto contempla la construcción de una (1) edificación de cuatro (4) pisos de altura en un lote de 1020 m² de área. El proyecto arquitectónico contempla además, la construcción de un (1) sótano, para el cual según el consultor del estudio "[...] se aprovechará el desnivel natural del terreno". La edificación se construirá empleando un sistema de pórticos en concreto reforzado con luces de 5m y con cargas puntuales máximas de 200 Ton.

Se menciona en el estudio que el sótano de la edificación a construir, quedará 3m por debajo del actual nivel del andén localizado sobre la Calle 127 C, por lo que se contempla la construcción de un muro en concreto reforzado en el costado sur del lote. También se menciona que se realizará adecuación del terreno para zonas de parqueaderos y jardines que según el Consultor, no implicarán construcciones adicionales.

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	03
		Código Documental:	

El Consultor del estudio menciona que se ha considerado la presencia de la quebrada Trujillo y que el proyecto fue diseñado respetando la zona de manejo y protección ambiental de la quebrada establecida por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB.



5. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO – CONCEPTO TÉCNICO CT-5487

La primera revisión del estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa FASE II del Proyecto Vivienda San Gabriel, ubicado en la Calle 127C No. 2A -34 de la Localidad de Usaquén, elaborado por la firma INGEOMAR LTDA., fue realizada por la DPAE y se emitió el Concepto Técnico No. CT-5487 de 2009.

El Concepto Técnico No. CT-5487, 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.

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	03
		Código Documental:	

5.1. ESTUDIOS BÁSICOS

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

En el numeral 6.1 del capítulo 6: Modelo Geológico - Geotécnico, se presenta el estudio geológico y se realiza una descripción general de las condiciones geológicas regionales del sector donde se busca desarrollar el proyecto, indicando que la zona de estudio está localizada en las estribaciones del sistema montañoso del nor-orienté de Bogotá. Según el estudio, en esta zona se encuentran rocas del Grupo Guadalupe en contacto con un gran depósito de carácter "coluvio-aluvial". Se menciona además, que en el área de estudio se presenta un pliegue de tipo anticlinal, compuesto por rocas del Grupo Guadalupe que buzando hacia el occidente. En la parte baja del flanco occidental del anticlinal, en el sector sur, con respecto a la calle 127C, se menciona que algunas unidades de la Formación de Arenisca Labor – Tierna, se presentan buzando en sentido contrario por lo que se infiere que hubo un "despegamiento" y "volcamiento" de ese conjunto de estratos. Se menciona que a lo largo del corredor de la Calle 127C puede presentarse un lineamiento de falla de carácter "rotacional", cubierta por el material de depósito.

Con respecto a la litología, en el informe se describen las formaciones que componen el Grupo Guadalupe (Arenisca Dura, Plaeners y Labor-Tierna) y la composición del denominado depósito "coluvio-aluvial"; éste último descrito como un material proveniente de las rocas del Grupo Guadalupe y que está integrado por bloques heterogéneos en forma y tamaño, de areniscas cuarzosas, arenas cuarzosas, limos, gravillas y chert. La distribución de los clastos dentro del depósito es irregular y según el Consultor, sugieren la ocurrencia de varios ciclos de sedimentación.

Dentro del desarrollo del estudio se presenta la descripción geológica local, en la cual se especifica que la unidad litoestructural que contiene el área de estudio es el depósito de origen coluvio-aluvial, el cual es producto de la desintegración y fracturamiento de las rocas del Grupo Guadalupe que componen los cerros orientales. Se menciona que la distribución irregular de los clastos dentro del depósito evidencia eventos de sedimentación rápida y masiva y que el predominio de fragmentos angulares y de variados tamaños, sugieren un corto desplazamiento desde su desprendimiento hasta la cuenca de sedimentación. Se menciona también que en la quebrada Trujillo, el depósito está conformado por arenas mezcladas con gravas de formas angulares a subredondeadas y que sobre los depósitos naturales afloran otros de carácter antrópico los cuales están conformados en su mayoría por escombros de material de construcción y mezclas de éstos con material orgánico.

Se menciona que localmente no existen estructuras geológicas por tratarse de un depósito y aunque no se especifica el espesor de los diferentes depósitos, en el plano IGM-289-PL-08 se presentan dos perfiles que ilustran sobre el espesor de las capas de materiales y en donde además se identificaron las siguientes unidades: Depósito Coluvio-aluvial (Qc), Depósitos antrópicos (Qr) y material brechado (Brecha) debido al lineamiento de falla localizado sobre el eje de la calle 127C.

El levantamiento geológico es presentado en el plano IGM-289-PL-05 – Geología Local, sobre una

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	03
		Código Documental:	

base cartográfica en planta a escala 1:250, según el rótulo del mismo, con curvas de nivel cada 0.50m, debidamente firmado por los profesionales que participaron en su elaboración. También se presenta el plano IGM-289-PL-04 – Geología Regional, a escala 1:2500, con curvas de nivel cada 0.5m, igualmente firmado por los responsables del estudio.

CUMPLE

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

En el numeral 6.2 se presenta el estudio geomorfológico, en donde se menciona que la superficie actual en donde se ubica el predio objeto de estudio, es ligeramente rugosa sobre un plano inclinado, limitada al norte, sur y oriente por el relieve alto y montañoso conformado por el material estratificado del grupo Guadalupe. De acuerdo con el estudio, la morfología original del depósito coluvio-aluvial antes de ser intervenido por procesos de adecuación urbanística era rugosa en todas direcciones como resultado de intensos procesos erosivos tipo "carcavamiento".

Con respecto al drenaje, en el estudio se indica que la quebrada Trujillo siempre ha constituido el drenaje principal de la zona y que en la actualidad la mayor parte de la escorrentía del depósito fluye hacia él como resultado de la adecuación del terreno para fines urbanísticos. Posteriormente en el estudio se describen detalladamente los procesos que dieron origen a la morfología actual del terreno en donde se ubica el proyecto.

Con respecto a la geomorfología local se reitera que la superficie de la zona que contiene el predio del proyecto era rugosa sobre un plano suavemente inclinado que terminaba en el drenaje de la quebrada Trujillo. De acuerdo con el estudio, la morfología de la superficie actual del depósito hacia su extremo sur-oriental con respecto a la calle 127C es escalonada como resultado de la adecuación del terreno para fines de ingeniería y de tipo urbanístico.

De acuerdo con el consultor, en la zona de estudio se identificaron las siguientes unidades morfológicas:

- Superficie plana horizontalizada de carácter antrópico por explanación.
- Superficie plana – convexa. Talud natural desarrollado en el depósito coluvio-aluvial.
- Superficie plana a ligeramente rugosa en depósito de carácter antrópico.
- Superficie plana suavemente inclinada desarrollada en depósitos de carácter antrópico.
- Muro en gavión.
- Cauce de la quebrada Trujillo, conformado superficialmente por relleno antrópico.
- Superficie plana ligeramente inclinada y parcialmente intervenida antrópicamente: Corredor de la calle 127C
- Cuneta de sección transversal rectangular de carácter antrópico: excavación revestida.

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	03
		Código Documental:	

Se realizó un análisis multitemporal de fotografías aéreas para los años de 1973 y 2004, en donde se identifican varios procesos erosivos del depósito que de acuerdo con el estudio, han desaparecido por el proceso de urbanización. También se menciona que en el año 1973 existían numerosos frentes de explotación de material, sobre los cuales para el año 2004 no se hace ninguna referencia. El levantamiento geomorfológico se presenta en un plano con vista en planta a escala 1:250, según el rótulo del mismo, con curvas de nivel cada 0.5m, firmado por los profesionales responsables de su elaboración, en el cual se cartografían las unidades geomorfológicas referenciadas anteriormente. En el plano no se identifican procesos de inestabilidad, debido a que según el consultor en la zona no evidencia de los mismos.

CUMPLE PARCIALMENTE

Teniendo en cuenta el numeral 3.2.1.2 del artículo 2 de la resolución 227 de 2006: "*Se efectuará una caracterización de las geoformas y de su dinámica en el área de estudio, considerando la génesis de las diferentes unidades y su evolución*", se requiere que el Consultor conceptúe sobre la dinámica de las geoformas presentes en el sitio del proyecto considerando entre otras cosas la influencia de la Quebrada Trujillo y que en la caracterización geológica se mencionó que el depósito donde se ubica el proyecto evidencia eventos de sedimentación rápida y masiva y que el predominio de fragmentos angulares y de variados tamaños, sugieren un corto desplazamiento desde su desprendimiento hasta la cuenca de sedimentación. El consultor deberá ser explícito al analizar la probabilidad de eventos como avenidas torrenciales a lo largo de la Quebrada Trujillo que puedan afectar el proyecto y su zona de influencia.

Adicionalmente, se requiere que el Consultor del estudio se pronuncie sobre el uso actual de las zonas de explotación y su influencia en el proyecto.

c. Hidrogeología

La evaluación hidrogeológica del área se presenta en el numeral 6.4 del informe, en donde se indica que para evaluar las condiciones normales de agua se han evaluado factores tales como la topografía, uso actual del suelo, textura de los materiales y el resultado de observaciones y mediciones realizadas, que permiten concluir al Consultor que el depósito coluvio-aluvial presenta alto grado de permeabilidad, trabajando como un filtro y que el depósito es seco.

Para evaluar el nivel de agua subsuperficial en condiciones extremas, se utilizó una lluvia con un periodo de retorno de 50 años y duración de 15 minutos, se calculó el tiempo de concentración y el caudal de infiltración, se obtuvo un caudal temporal y permanente de la zona de estudio y se utilizó una curva de abatimiento de ladera obtenida mediante el uso de software especializado. A partir de los resultados de esta metodología y utilizando valores de permeabilidad obtenidos de literatura técnica, el consultor menciona que el nivel de agua subsuperficial en condiciones extremas se ubica a 2686.56 m, sin embargo, de acuerdo con los valores del caudal y las expresiones obtenidas en la metodología desarrollada, el valor obtenido debería ser 2682.56m, por lo que se recomienda al

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	03
		Código Documental:	

Consultor revisar este valor.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se solicita que el consultor indique explícitamente si son necesarias medidas de drenaje para el nivel de agua extrema durante la etapa de construcción y operación del proyecto.

d. Drenaje Superficial

Se menciona en el estudio que la zona de interés limita con un drenaje natural que corresponde a la quebrada Trujillo, que según el Consultor tiene una incidencia baja en posibles procesos de inestabilidad debido a que es una quebrada seca, limita con un muro de gaviones y no presenta procesos de socavación lateral. También se mencionó que a lo largo de la Calle 127C existe un canal que recoge las aguas superficiales contribuyendo a la estabilidad del sector.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se requiere que el Consultor defina explícitamente la necesidad o no de obras de drenaje superficial teniendo en cuenta que se mencionó que el depósito coluvio-aluvial presentaba alto grado de permeabilidad.

Por otro lado, aunque el Consultor menciona que el proyecto fue diseñado de tal forma que se respetara la zona de manejo y protección ambiental establecida por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá; se solicita que el Consultor anexe al estudio la documentación expedida por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB que sirvió para delimitar la zona de ronda de la quebrada Trujillo, teniendo en cuenta lo exigido en el numeral 3.2.1.4 del artículo 2 de la resolución 227 de 2006: *“Cuando se presenten ríos, caños, quebradas o canalizaciones dentro de las áreas de estudio, sus zonas de ronda y no intervención serán marcadas en los planos correspondientes de zonificación, a la luz de la información expresamente solicitada por el interesado a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB SA ESP sobre el particular y cuya documentación deberá anexarse al estudio”*.

e. Sismología

En el numeral 6.6 se presentan las características sísmicas del área de estudio; allí se indica que el proyecto se encuentra ubicado en la zona de transición entre la zona 1 de cerros y la zona 2 de Piedemonte del mapa de Microzonificación Sísmica de Bogotá, y que para el estudio se adoptaron los parámetros más desfavorables que corresponden a la zona 2. También se menciona que según la Resolución 227 de 2006, se puede adoptar en modelos pseudos-estáticos una aceleración de diseño correspondiente a 2/3 de la aceleración máxima, por lo que el Consultor adopta para los análisis de estabilidad una aceleración de diseño de 0.20 g, un periodo de análisis de 50 años y una probabilidad de excedencia no mayor al 10%.

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	03
		Código Documental:	

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 6.7 se especifica que para el análisis de uso actual del suelo y cobertura superficial, se aplicó el sistema de clasificación propuesto por el Centro Interamericano de Fotointerpretación, CIAF. Se menciona que el predio se encuentra dentro del perímetro urbano de la ciudad y que el uso actual de los predios vecinos corresponde a residencial y mixto comercial lo cual está de acuerdo con el POT. También se menciona que la zona cuenta con vías de penetración, redes de servicios domiciliarios y que algunos predios han sido adecuados para desarrollar actividad comercial a pequeña escala.

Finalmente, se describe la vegetación presente en los costados de la quebrada Trujillo y se presentan las unidades de uso en el área de estudio las cuales se plasman en el plano IGM-289-PL-03 – Cobertura y Uso Actual del Suelo, el cual se encuentra a escala 1:250, con curvas de nivel cada 0.5m, debidamente firmado por los profesionales que lo elaboraron. En este plano no se cartografiaron procesos de minería o canteras actuales o abandonadas en el área de análisis.

CUMPLE

5.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

En el numeral 6.9 del informe, el Consultor menciona que: “[...] *los rasgos morfológicos invariables, a nivel regional, entre 1973 y 2004, sugieren la no ocurrencia de fenómenos de inestabilidad de carácter masivo en la zona de influencia del proyecto Edificio en las Delicias Norte*”.

CUMPLE PARCIALMENTE

Teniendo en cuenta que para la evaluación geomorfológica se solicitó analizar la probabilidad de eventos como avenidas torrenciales a lo largo de la Quebrada Trujillo que puedan afectar el proyecto y su zona de influencia, en este aparte del informe se deberá tener en cuenta lo solicitado anteriormente siendo explícito en definir si existe posibilidad de inestabilidad por eventos de esa naturaleza.

 ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Fondo Prevención y Atención Emergencias	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	03
		Código Documental:	

b. Formulación del Modelo

Para la formulación del modelo, el Consultor reitera que con base en los conceptos revisados y los trabajos de campo realizados no identificó fenómenos de inestabilidad. En el Plano IGM-289-PL-07 – Planta Geotécnica, el consultor presenta la distribución espacial en planta de los materiales en la zona de estudio, a escala 1:250, con curvas de nivel cada 0.5m. Los perfiles se presentan en el plano IGM-289-PL-08 – Perfiles Geológicos y Geotécnicos. En ambos planos se han identificado las siguientes unidades o estratos: Depósitos antropogénicos (Qr), Depósito Coluvial de limo (Qcl) y Depósito Coluvión de Bloques (Qcb). Para estos depósitos el Consultor manifiesta que contempla la ocurrencia de fallas circulares.

CUMPLE

c. Exploración Geotécnica

El consultor manifiesta que el área del lote es de aproximadamente 900 m² y que programó una perforación de 15.5m. de profundidad con equipos mecánicos de rotación y percusión y lavado, el cual según concepto del mismo, cumple con lo estipulado en la Resolución 227 de 2006 y abarca todos los materiales de interés en el área de estudio. También menciona que complementó la información con cinco (5) perforaciones realizadas para el Estudio de Suelos y recomendaciones de Cimentación, ES 07 822, realizado por el Ingeniero Gustavo Tocancipá para el área de estudio; estas perforaciones alcanzaron profundidades entre 2.8m y 9.5m. También se realizaron seis (6) apiques y dos (2) trincheras que permitieron determinar espesores de capas superficiales y obtención de muestras para ensayos de laboratorio.

El Consultor realizó los siguientes ensayos de laboratorio para la determinación de parámetros geotécnicos:

- Ensayos básicos de clasificación y determinación de propiedades índice
- Contenido de humedad, peso unitario, peso específico d esólidos y límites de de Atterberg, sobre suelos predominantemente granulares.
- Granulometría por tamizado mecánico.
- Contenido de finos
- Para suelos y roca alterada, cortes directos consolidados y fallados a baja tasa de deformación.

Finalmente el consultor relaciona los parámetros y propiedades de los materiales involucrados en el modelo Geológico – Geotécnico.

CUMPLE

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	03
		Código Documental:	

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

5.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

Para la evaluación de las condiciones de amenaza, el Consultor menciona que utilizó modelos de equilibrio límite (método de Bishop), por medio del software Slide, el cual permite determinar superficies de falla aleatorias de forma circular y que los análisis realizados fueron de carácter probabilístico, para lo cual utilizó valores mínimos, máximos y promedio de los parámetros de resistencia.

Los escenarios analizados para las dos secciones establecidas fueron los siguientes:

- Condición actual, sin agua, con y sin sismo.
- Condición actual, con el nivel de agua subsuperficial obtenido para condiciones extremas, con y sin sismo.
- Condición de cambio de uso generado por los cortes y la edificación sin obras de mitigación, con y sin agua, sin sismo y con sismo de 0.20g (solo para el perfil 2-2).
- Condición de cambio de uso generado por los cortes y la edificación con obras de mitigación, con y sin agua, sin sismo y con sismo de 0.20g.

Para cada uno de estos escenarios, se evaluaron las condiciones de estabilidad en términos de factores de seguridad, para los mecanismos de falla descritos en la definición del modelo geológico geotécnico y se presenta la zonificación de amenaza considerando los criterios definidos para este aspecto en la Resolución 227 de 2006. Los resultados de la zonificación del predio para la situación actual y proyectada sin obras de mitigación, se presenta en el plano IGM-289-PL-09 – Plano de Amenaza Condición Actual y Proyectada, a escala 1:250, según el rótulo del mismo, con curvas de nivel cada 0.5m, debidamente firmados por los profesionales que lo elaboraron.

CUMPLE PARCIALMENTE

Para que el Consultor valide los análisis de amenaza es necesario que cumpla con lo establecido en los estudios básicos.

5.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

Para la evaluación de las condiciones de vulnerabilidad física, se realizó la tipificación de edificaciones y las estructuras civiles. La exposición de las edificaciones a los fenómenos de remoción en masa, se calificó de acuerdo al tipo de sollicitación y el modo de daño. Se determinaron los índices de daño de acuerdo con el tipo de deformación o afectación, se asignaron valores a cada condición (clase de

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	03
		Código Documental:	

solicitud mas tipología de la vivienda) y se definieron las matrices de Índice de Daño. Mediante el Índice de Daños (ID) se determina un Índice de Pérdidas (IP) por medio del cual se dan categorías a la vulnerabilidad.

La zonificación de la vulnerabilidad se realizó para la situación actual y con proyecto. De esta manera se califica como media la vulnerabilidad de las edificaciones existentes en el predio y baja la vulnerabilidad de la calle 127C en la condición actual. Una vez implementado el proyecto se determinó que todas las obras del nuevo proyecto tendrían una vulnerabilidad baja.

Los resultados del análisis de vulnerabilidad se presenta en el plano IGM-289-PL-10 – Plano de Vulnerabilidad Condición Actual y Proyectada, el cual se encuentra a escala 1:250 con curvas de nivel cada 0.5m, debidamente firmado por los profesionales que lo elaboraron.

Finalmente como resultado de los análisis de vulnerabilidad, el consultor recomienda la adecuación del terreno y manifiesta la necesidad de minimizar el tiempo de permanencia de las construcciones de carácter temporal existentes actualmente en el predio. También reitera la necesidad de la construcción de un muro de contención, el cual está contemplado en el diseño arquitectónico del proyecto y recomienda cumplir los criterios de diseño de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente - NSR-98.

CUMPLE PARCIALMENTE

Aunque en el estudio se hace alusión a las obras de mitigación propuestas, las conclusiones del análisis de vulnerabilidad se deben complementar, de acuerdo con lo especificado en el numeral 3.5 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006: *“Como conclusión del análisis de vulnerabilidad el estudio deberá ser explícito al fijar pautas específicas sobre: (iii) El tipo y el propósito específico de tales medidas”*.

5.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

En el Capítulo No. 9 del estudio, se presentan los criterios utilizados por el Consultor para la evaluación del riesgo en donde se define una matriz de calificación.

Teniendo en cuenta los resultados del análisis de amenaza y vulnerabilidad el consultor zonifica el riesgo para la condición actual y proyectada, encontrado una condición de riesgo medio para la situación actual y riesgo medio y bajo para la situación con proyecto.

Los resultados del análisis de riesgo se presenta en el plano IGM-289-PL-11 – Plano de Riesgo Condición Actual y Proyectada, el cual se encuentra a escala 1:250 con curvas de nivel cada 0.5m, debidamente firmado por los profesionales que lo elaboraron

CUMPLE PARCIALMENTE

Para que el Consultor valide el análisis de riesgo es necesario que cumpla con lo establecido en los temas de amenaza y vulnerabilidad.

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	03
		Código Documental:	

5.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

El Consultor recomienda la ejecución de las siguientes obras:

- Adecuación del terreno mediante retiro parcial del relleno antrópico localizado al costado norte del predio.
- Modificación de la sección del muro de gaviones existente, mediante el retiro de un nivel de gaviones.
- Minimización del tiempo de permanencia de las construcciones de carácter temporal dada su condición de vulnerabilidad.

El Consultor menciona que aunque no se considera una medida de mitigación ya que está contemplado dentro del diseño arquitectónico, se requiere la construcción de un muro en concreto reforzado en el costado sur del predio y el reemplazo de los estratos de relleno antropogénico y del depósito coluvial por relleno seleccionado. El Consultor manifiesta que estas obras fueron contempladas en el modelo Geológico – Geotécnico.

También menciona que se identificó una zona de amenaza alta en un talud localizado al costado sur del predio pero que no está dentro del alcance del estudio plantear medidas de mitigación ya que el citado talud se encuentra fuera del predio donde se ejecutará el proyecto.

En el Plano IGM-289-PL-12 – Obras de mitigación, se presenta la localización en planta y perfil de las medidas de mitigación propuestas por el consultor, el cual se encuentra a escala 1:250, según el rótulo del mismo, firmado por los profesionales que lo elaboraron.

En el numeral 11.3 del estudio, el consultor menciona que deben seguirse las recomendaciones presentadas en el estudio de Suelos y Cimentaciones realizado para el proyecto por el Ing. Gustavo Tocancipá y tener en cuenta las recomendaciones realizadas en el numeral 8.5.1 del estudio referentes a la adecuación del terreno. Seguidamente el consultor manifiesta que al incorporar las obras de mitigación propuestas, las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo son bajas.

En el numeral 11.4 se dan especificaciones de construcción para el relleno con material seleccionado. Como plan de mantenimiento el consultor propone inspecciones periódicas cada seis meses y con base en las observaciones programar el mantenimiento. Con respecto al plan de monitoreo se propone un control de calidad estricto durante construcción y visitas periódicas cada seis meses para evaluar la incidencia de las obras de contención y drenaje sobre las condiciones de estabilidad de área.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se requiere una aclaración con respecto a la intervención del muro de gaviones, ya que no es claro quien es el responsable del mismo y si la intervención propuesta afecta en alguna medida la seguridad y estabilidad del cauce de la quebrada Trujillo, ya que este se encuentra en la zona de ronda de la quebrada.

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	03
		Código Documental:	

Adicionalmente, se requiere un el pronunciamiento del Consultor con respecto a la necesidad de obras de drenaje superficial y su localización en el área del proyecto.

Por otra parte, si bien el consultor manifiesta que no es el alcance del estudio plantear medidas de mitigación para áreas por fuera del proyecto, deberá se explícito en señalar si la zona de amenaza alta identificada al sur de la calle 127C tiene influencia sobre la estabilidad y seguridad de las obras contempladas en el proyecto y determinar, si es del caso, de quien es la responsabilidad de la construcción de las medidas que sean necesarias para mitigar la amenaza identificada.

5.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En el anexo 4 se presentan los análisis de estabilidad realizados en el estudio, y se determina la amenaza con obras de mitigación. De acuerdo con los resultados y lo manifestado por el consultor en el numeral 7.5.3: "Al incorporar estas obras de mitigación, se obtiene una condición de amenaza baja de toda la zona de estudio, por lo tanto, no se considera necesario generar un plano para esta condición de amenaza", se deduce que el Consultor garantiza que la condición de amenaza es baja.

CUMPLE PARCIALMENTE

Para lograr el cumplimiento en este ítem, el Consultor deberá responder la aclaración sobre la necesidad o no de obras de drenaje superficiales realizada anteriormente.

5.8 PROFESIONALES

Como anexos al informe se entregan las hojas de vida de del Ingeniero Miguel Ángel Raba y el Geólogo Julio Alberto Triviño, los cuales, de acuerdo con la información suministrada, la DPAE considera que cumplen con las exigencias de la Resolución 227 de 2006.

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

El informe y sus respectivos planos se encuentran debidamente firmados por los profesionales responsables de su elaboración, sin embargo, algunas gráficas y figuras dentro del informe se presentan ilegibles, por lo que se recomienda que en una nueva impresión del mismo, se mejore este aspecto para

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	03
		Código Documental:	

dar claridad al informe y las conclusiones que de el uso de estas figura se derivan.

Se incluye en el estudio, una carta de responsabilidad firmada por el responsable del estudio.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se deberán atender las observaciones realizadas.

6. SEGUNDA REVISIÓN DEL ESTUDIO - CONCEPTO TÉCNICO No. CT – 5509 (FECHA: 24/04/2009)

6.1 ESTUDIOS BÁSICOS (NUMERAL 3.2.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

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

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

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

El Consultor ha incluido en el estudio el numeral 6.2.2.3 denominado "Dinámica de las geoformas", en donde menciona que el depósito que dio origen al depósito aflorante en el sitio del proyecto es el resultado de un proceso evolutivo de erosión y sedimentación, sucedido a lo largo del periodo cuaternario, antes de la intervención antrópica de la región. También afirma que en la zona del proyecto no existen evidencias de depósitos recientes lo cual según el Consultor "[...] sugiere que en la actualidad no hay procesos de sedimentación natural; los depósitos actuales son de carácter antrópico". El Consultor finaliza su descripción indicando que la cuenca hidrológica a la cual pertenece el sitio del proyecto "[...] es de pequeña magnitud, por consiguiente es mínima la escorrentía que transita por la quebrada Trujillo, llegando a convertirse en un drenaje seco; así, no hay probabilidades de eventos de avenidas torrenciales; además, el desarrollo urbanístico de la región ha contribuido a disminuir la escorrentía a lo largo de la quebrada Trujillo".

Con respecto al uso actual de las zonas de explotación y su influencia en el proyecto, el consultor complementó el análisis multitemporal de fotografías aéreas, indicando que para el año 2004, la actividad de explotación ha sido suspendida y que las antiguas canteras han sido parcialmente restauradas en lo concerniente a la cobertura vegetal predominantemente por procesos naturales y que en la actualidad dichas zonas no tienen un uso específico. Teniendo en cuenta lo anterior el Consultor concluye que no hay evidencias de que exista influencia de la zona donde hubo desarrollo de canteras sobre el sitio del proyecto.

CUMPLE

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	03
		Código Documental:	

c. Hidrogeología

En el numeral 6.4.2, el Consultor ha corregido la altura del nivel de agua para condiciones extremas y ha incluido un párrafo en donde es explícito en afirmar que el nivel de agua obtenido para condiciones extremas no es superficial y que por lo tanto *"no son necesarias medidas de drenaje durante la etapa de construcción y operación del proyecto"*. El Consultor finaliza el párrafo afirmando que *"[...] durante estas etapas y considerando la profundidad de intervención del proyecto se trabajará en condiciones del depósito seco"*

CUMPLE

d. Drenaje Superficial

Como se mencionó anteriormente, en el numeral 6.4.2 el Consultor ha sido explícito en afirmar que para el proyecto no se requieren medidas de drenaje, lo cual es ratificado en el numeral 6.5 en donde se incluye un nuevo párrafo indicando que *"Considerando el área del proyecto, la pendiente de la ladera y la presencia de material permeables que permiten un rápido drenaje del pequeño volumen de agua de escorrentía que puede caer dentro de la zona del proyecto se considera que no es necesario implementar obras de drenaje superficial para garantizar la estabilidad del proyecto ante fenómenos de remoción en masa"*.

Con respecto a la documentación expedida por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB sobre la zona de ronda de la quebrada Trujillo, el consultor ha incluido en el Anexo 2 una comunicación en donde el Acueducto confirma que parte del predio se encuentra ubicado dentro de la zona de ronda, manejo y protección ambiental de la quebrada Trujillo y establece el uso y condicionamiento de este tipo de zonas, suministrando además las coordenadas para la delimitación de la misma.

CUMPLE

La DPAAE informa al Consultor que es su responsabilidad y la del propietario del proyecto, respetar y acatar las disposiciones sobre las zonas de ronda, manejo y protección ambiental establecidas por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB, cuya verificación de cumplimiento no es competencia de la DPAAE.

e. Sismología

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

f. Uso del Suelo

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	03
		Código Documental:	

6.2 MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

En el concepto técnico CT-5487 se había solicitado para la evaluación geomorfológica, definir la probabilidad de eventos como avenidas torrenciales que afectaran la estabilidad de la zona del proyecto. Al respecto, en esta nueva versión del informe en el numeral 6.2.2.3, el Consultor manifestó de manera explícita que no hay probabilidad de eventos de esta naturaleza y por lo tanto no ha modificado el informe en este sentido, por lo que se entiende que el Consultor asume la responsabilidad de garantizar la estabilidad de la zona, basado en sus análisis y apreciaciones.

CUMPLE

b. Formulación del Modelo

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

c. Exploración Geotécnica

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

6.3 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

Teniendo en cuenta que el Consultor ha sido explícito en definir que no existe probabilidad de eventos como avenidas torrenciales y que no son necesarias medidas de drenaje superficial, atendiendo así las observaciones realizadas en el concepto técnico CT-5487, se entiende que el Consultor ha re-evaluado sus análisis de amenaza y que fruto de este análisis los ha ratificado. En este orden de ideas la DPAE recuerda que los análisis de amenaza y las conclusiones derivadas de ellos son responsabilidad exclusiva del Consultor del estudio.

CUMPLE

6.4 EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

El Consultor manifiesta que las acciones recomendadas tienen como objetivo modificar las condiciones físicas y trabajar con un material que tenga mejores parámetros de resistencia y de esta forma contribuir a la estabilidad del talud, obteniendo factores de seguridad por encima de 1.9.

CUMPLE

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	03
		Código Documental:	

6.5 EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

Teniendo en cuenta que se han ratificado los análisis de amenaza y vulnerabilidad, y que se han atendido las observaciones realizadas en el Concepto Técnico CT-5487, se entiende que también se ratifica la evaluación de riesgo; por otra parte, teniendo en cuenta que no existían observaciones con respecto al análisis de riesgo, se considera que el estudio cumple en este aspecto con lo requerido por la resolución 227 de 2006.

CUMPLE

6.6 PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

El Consultor manifiesta que el muro de gaviones es responsabilidad del propietario del predio y que se considera que la modificación de la sección del muro no afecta la estabilidad del cauce de la quebrada pues se trata de una quebrada seca y que de acuerdo con criterios geomorfológicos y evidencias de campo no ha presentado crecientes que lleguen hasta la zona donde se encuentra localizado el muro. Adicionalmente manifiesta que la modificación en la sección de los muros se realiza considerando que éstos fueron construidos para retener el relleno dispuesto en el predio y no como una obra de estabilización del cauce.

Con respecto a las obras de drenaje superficial, el consultor en el numeral 6.4.2 manifestó de manera explícita que éstas no se requerían en el área del proyecto debido a que los niveles de agua extrema y la profundidad de la intervención no eran suficientes para plantear medidas en este sentido.

Con respecto a la zona de amenaza alta identificada al sur de la calle 127C, el consultor en la página 67 del informe manifiesta lo siguiente: *"Finalmente, es pertinente aclarar que la zona en la que se determinó una condición de amenaza alta, localizada al costado sur de la Calle 127C no tiene influencia sobre la estabilidad y seguridad de las obras contempladas en el proyecto, y se considera que el encargado de mitigar dicha condición de amenaza es el responsable del predio, sin embargo, se aclara que no es del alcance de este estudio fijar responsabilidades por fuera de los límites del predio del proyecto"*.

CUMPLE

6.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Teniendo en cuenta que se han ratificado los análisis de amenaza y vulnerabilidad y que se han atendido las observaciones realizadas en el concepto técnico CT-5487, se considera que este ítem cumple con lo establecido en la resolución 227 de 2006.

CUMPLE

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	03
		Código Documental:	

6.8 PROFESIONALES

CUMPLE DESDE LA REVISIÓN ANTERIOR

6.9 CONTENIDO DEL INFORME

El Consultor ha presentado una nueva versión del informe y ha realizado los ajustes y aclaraciones solicitadas mediante concepto técnico CT-5487.

CUMPLE

6.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

En la nueva versión del informe se han incluido impresiones a color, permitiendo visualizar mejor la información de algunas figuras que en la versión anterior se presentaban ilegibles.

CUMPLE

7. CONCLUSIONES

La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, luego de evaluar los distintos aspectos presentados en esta versión del informe, se permite conceptualizar que el estudio particular de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para el proyecto "Vivienda San Gabriel" denominado "Estudio Detallado de Amenaza y Riesgo por Procesos de Remoción en Masa para el Edificio en Las Delicias Norte. Localidad de Usaquén", a construirse en la Calle 127C No. 2A -34 de la Localidad de Usaquén, presentado por la Firma INGEOMAR LTDA., **CUMPLE** con 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.

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.

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.

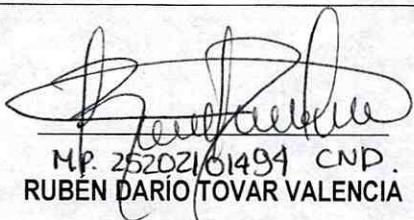
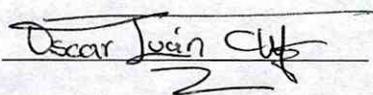
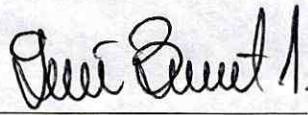
9. ADVERTENCIA

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIO PARTICULAR DE AMENAZA Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN FASE II	Código:	GPR-FT-07
		Versión:	03
		Código Documental:	

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

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

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

<p>Elaboró:</p>  <p>MP. 25202161494 CNP. RUBÉN DARÍO TOVAR VALENCIA</p> <p>Ingeniero Civil, Magíster en Ingeniería - Geotecnia</p>	<p>Revisó:</p>  <p>OSCAR IVÁN CHAPARRO FAJARDO</p> <p>Responsable del Grupo de Conceptos Técnicos</p>
<p>Avaló:</p>  <p>GERMÁN BARRETO ARCINIEGAS Responsable de la Coordinación de Investigación y Desarrollo</p>	