

	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:	01
		Código Documental:	

1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	5376
1.2 ÁREA:	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
1.3 COORDINACIÓN:	CONCEPTOS TÉCNICOS
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2008ER13436
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO - 32670

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	CURADURÍA URBANA No. 2
2.2 PROYECTO:	ARRAYANES
2.3 LOCALIDAD:	SUBA
2.4 UPZ:	28. EL RINCÓN
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	VEREDA SUBA NARANJOS
2.6 DIRECCIÓN:	DIAGONAL 128C NO. 68 - 09*
2.7 CHIP:	AAA0142FLMR
2.8 ÁREA (Ha):	0.67
2.9 FECHA DE EMISIÓN:	30 DE OCTUBRE DE 2008
2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO:	INGERCIVIL LTDA.

* Dirección antigua conforme al oficio de solicitud

3. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004 (compilación del Plan de Ordenamiento Territorial - POT), para los futuros desarrollos urbanísticos que se localicen en zonas de amenaza alta y media por remoción en masa, se debe anexar el estudio detallado de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para la solicitud de licencias de urbanismo. Adicionalmente establece que la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - DPAE, realizará la verificación y emitirá concepto sobre el cumplimiento de los términos de referencia establecidos para la ejecución de dichos estudios.

El presente concepto técnico corresponde a la SEGUNDA revisión realizada por la DPAE al Estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa FASE II del Proyecto "ARRAYANES" ubicado en la Diagonal 128C No. 68 - 09 (Antigua) de la Localidad de Suba, en cumplimiento a lo estipulado en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004 y en el marco de lo establecido en la Resolución 227 de julio 13 de 2006, por estar

CT- 5376 - PROYECTO ARRAYANES

PÁGINA 1 DE 15 *L.P.*



	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:	01
		Código Documental:	

localizado en una zona de amenaza ALTA y MEDIA, de acuerdo con el plano normativo de amenaza por remoción en masa del POT.

La primera revisión del estudio y verificación técnica se hizo en atención a la radicación FOPAE 2008ER10914, donde la Curaduría Urbana No. 2 solicitó la revisión y emisión del respectivo concepto técnico del informe final del estudio titulado "Estudio de Riesgo por Remoción en Masa Conjunto Residencial Arrayanes" Versión 1 de fecha agosto de 2008 el cual fue elaborado por la Firma INGERCIVIL LTDA. En atención a la citada solicitud la DPAE emitió el Concepto Técnico CT – 5362, en el cual se concluyó que el estudio particular de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para el proyecto "ARRAYANES", presentado por la Firma INGERCIVIL LTDA., no cumplía 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.

Esta segunda revisión del estudio y verificación técnica se hace en atención a la radicación FOPAE 2008ER13436, donde la Firma INGERCIVIL LTDA, remite una nueva versión del informe del estudio, con las respuestas a cada uno de los puntos anotados en el Concepto Técnico CT – 5362.

Cabe anotar que mediante la respuesta oficial RO – 31464 de 2008, la DPAE definió que para el trámite de Licencia de Construcción en Modalidad de Obra Nueva para el proyecto, se requería adelantar la FASE II del estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa, con el fin que en las nuevas edificaciones se garantice la seguridad, habitabilidad, funcionalidad y estabilidad de estas, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 227 de 2006

4. GENERALIDADES DEL PROYECTO "ARRAYANES"


De acuerdo con el plano normativo de Amenaza por Remoción en Masa del POT, el sector donde se localiza el proyecto "Arrayanes" se encuentra en una zona de AMENAZA MEDIA por procesos de remoción en masa (Figura No. 1).

Conforme con la información suministrada en la cartografía del estudio, el proyecto se encuentra ubicado en el sector catastral Vereda Suba Naranjos de la Localidad de Suba y se enmarca aproximadamente entre las siguientes coordenadas, planas con origen Bogotá:

Norte*:	113455	a	113575
Este*:	99400	a	99510
Cotas* (msnm):	2697	a	2672

* Coordenadas y Cotas de acuerdo con el Plano No. 1 - Localización del Proyecto.

El proyecto contempla la construcción de tres edificios de cinco pisos con un semisótano de uso residencial y un Club de dos pisos y se ubica en un lote con un área aproximada de 0.67 Ha. Según la información suministrada por el Consultor en la actualidad existe una construcción de una casa de un piso en la esquina nororiental del
CT- 5376 - PROYECTO ARRAYANES

PÁGINA 2 DE 15 



	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:	01
		Código Documental:	

predio; los edificios se construirán en una ladera con cortes permanentes para el semisótano pero "confinados y soportados mediante muros de contención apuntalados con la estructura". Según el consultor, estos muros son diseñados como parte del cálculo estructural del edificio.

La cimentación se desarrollará mediante zapatas aisladas para las columnas.

En el centro del predio, se localiza un escarpe minero de aproximadamente 6m de altura; en el límite noroccidental existe un muro de contención de aproximadamente 3m de altura que según lo afirmado por el consultor, se encuentra en "buen estado".

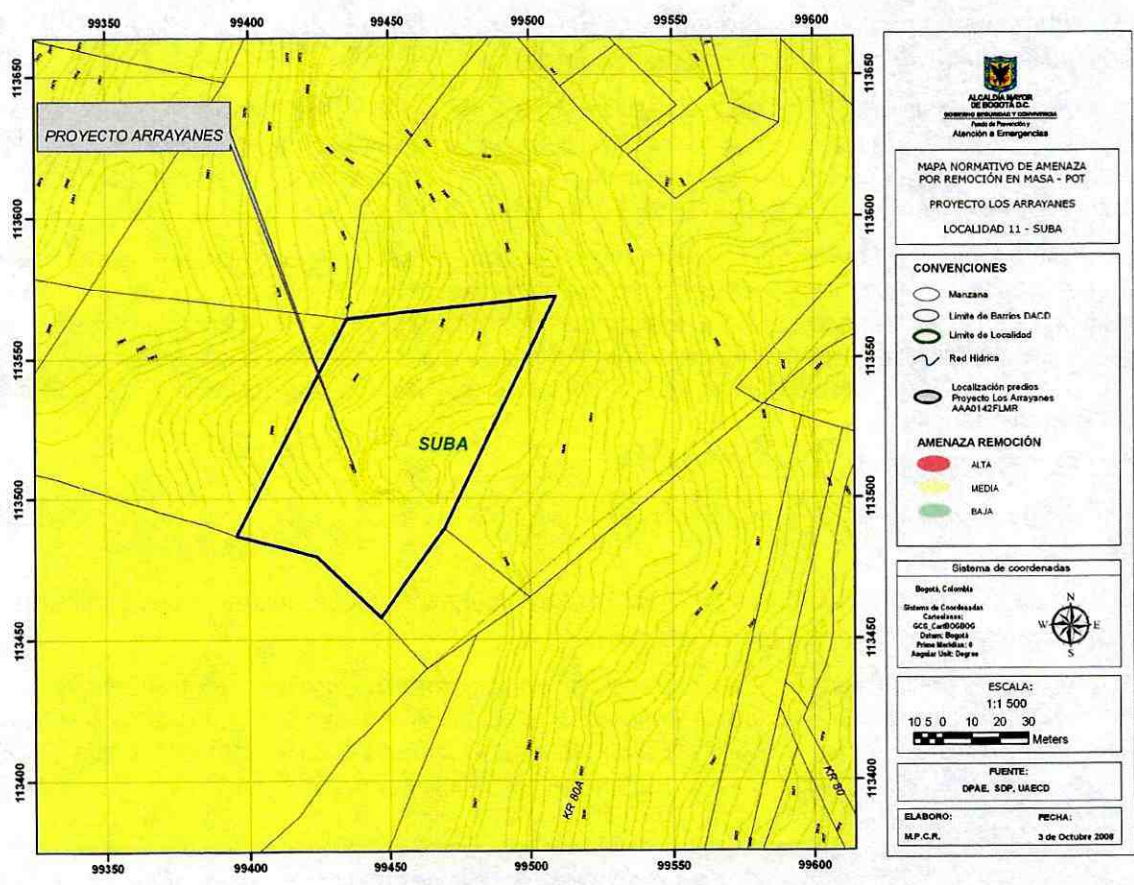


Figura No. 1. Localización General del Proyecto "Arrayanes" en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa (Decreto 190 de 2004).



	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:	01
		Código Documental:	

5. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO - CONCEPTO TÉCNICO No. CT – 5362 (FECHA: 01/10/2008)

La primera revisión del informe del “Estudio de Riesgo por Remoción en Masa Conjunto Residencial Arrayanes” Versión 1 de fecha agosto de 2008 el cual fue elaborado por la Firma INGERCIVIL LTDA., fue realizada por la DPAAE y se emitió el Concepto Técnico CT – 5362 de 2008.

El concepto técnico No. CT – 5362, relacionado con la primera revisión del Estudio 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 (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.

El consultor en el numeral 6.2 del informe, describe el marco geológico del sector, iniciando con una descripción regional (numeral 6.2.1 del informe), la cual incluye la descripción de las estructuras geológicas presentes y su distribución en el área de estudio; en el numeral 6.2.2 se hace la descripción de la estratigrafía local y su distribución en el área del proyecto. Los aspectos estructurales se especifican en la sección 6.2.3.

En el informe se incluye el Plano No. 3 denominado “Geología” el cual según el rótulo del mismo se presenta a escala 1:750 y sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada 0.50m; de acuerdo con lo descrito en el texto del informe, las secciones geológico geotécnicas presentadas en el Plano No. 5 hacen parte de los trabajos geológicos realizados; no obstante, la localización en planta de tales secciones no se presenta en el Plano No. 3 haciendo imposible su localización. Los citados planos se encuentran firmados por los profesionales responsables del estudio.

CUMPLE PARCIALMENTE

En el Plano geológico se debe presentar la localización en planta de las secciones geológico geotécnicas mostradas en el Plano No. 5.

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

El numeral 6.4 del informe presenta el tema de geomorfología por medio de una descripción de las características de la ladera incluyendo aspectos que influyen en la morfodinámica de la misma. En cuanto a procesos de remoción en masa, en el informe se destaca la presencia de un antiguo frente de explotación minera el cual está afectado por procesos de remoción en masa de tipo caída de bloques y detritos.

En el informe se incluye el Plano No. 4 denominado “Geomorfología” el cual según el rótulo del mismo se presenta a escala 1:750 y sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada 0.50m. Una vez verificado el plano, se observa que el nombre y nomenclatura de las unidades descritas en el texto del informe no coincide con las descritas en la leyenda del plano, por lo que se recomienda revisar este aspecto.

CUMPLE PARCIALMENTE

CT- 5376 - PROYECTO ARRAYANES

PÁGINA 4 DE 15

	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:	01
		Código Documental:	

Se deben hacer los ajustes cartográficos necesarios con base en las observaciones anteriores, igualmente se reitera que la totalidad de los nuevos planos deben estar firmados por los responsables del estudio.

c. Hidrogeología

En el numeral 6.3 del informe se presenta un aparte con consideraciones someras de los aspectos hidrogeológicos del sector y que según lo verificado no son del todo claras, entre otras razones porque no se define la influencia que tiene el pozo existente al lado del antiguo frente de explotación en los niveles de agua asumidos.

De acuerdo con lo anotado en el numeral 7.2.1 del informe, se entiende que en los análisis de estabilidad se asumen niveles de agua en superficie (condición saturada); no obstante, no se aclara por parte del Consultor para que condición es esta hipótesis, lo que supondría que la totalidad de los análisis tanto para condición extrema y condición normal se realizaron asumiendo tal nivel; en este sentido se debe aclarar explícitamente por el Consultor los niveles asumidos para cada una de las condiciones y escenarios de evaluación de amenaza exigidos en la Resolución 227 de 2006.

NO CUMPLE

Es necesario que el consultor aclare explícitamente la manera como se asumieron los niveles de agua para cada una de las condiciones y escenarios de evaluación de amenaza exigidos en la Resolución 227 de 2006, los cuales deben ser consistentes o justificados conforme a la información del capítulo de hidrogeología; incluyendo la influencia que tiene el pozo existente al lado del antiguo frente de explotación.

d. Drenaje Superficial

En el numeral 4.3 del informe se menciona que en la zona no se evidencian drenajes naturales; adicionalmente se hace referencia en cuanto al sistema de acueducto y alcantarillado pluvial y sanitario existente en el predio.

Con respecto a lo anterior, la DPAA aclara que la posible omisión en la identificación de drenajes naturales así como la omisión de su influencia en los análisis de estabilidad son responsabilidad del Consultor.

CUMPLE

e. Sismología

De acuerdo con lo definido en el numeral 7.2.2. del Informe, se entiende que el Consultor utiliza en sus análisis de estabilidad pseudo estáticos un coeficiente de aceleración = 0,24g que según el estudio de Microzonificación Sísmica de la ciudad de Bogotá corresponde con la Zona 1 – Cerros.

CUMPLE

f. Uso del Suelo

El Consultor en el numeral 5 presenta las zonas y categorías de uso del suelo delimitadas en el área del proyecto; en este sentido, dentro de estos identifica la Zona denominada como Eriales (ER) donde se hace referencia a las áreas expuestas, producto de erosión o actividades extractivas. La mencionada zona es delimitada en el Plano 2 A denominado "Usos del Suelo Actual", el cual es presentado a escala 1:750 y sobre

	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:	01
		Código Documental:	

una base cartográfica con curvas de nivel cada 0.50m y debidamente firmado por el profesional responsable del estudio.

CUMPLE

5.2 MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

De acuerdo con lo presentado en el informe revisado, el Consultor realiza un análisis multitemporal a partir de la revisión de fotografías aéreas que abarcan una ventana de tiempo de cincuenta años; en este análisis se señala que aproximadamente entre el año de 1955 y 1956, inició una explotación minera dentro del área de estudio; es precisamente allí donde el Consultor identifica potenciales procesos asociados a la citada explotación y que califica como caídas de bloques y detritos.

CUMPLE

b. Formulación del Modelo

En los numerales 6.8 y 6.9 del Informe, el consultor presenta los criterios con los cuales elaboró el modelo geológico geotécnico de la zona, presentando adicionalmente un párrafo donde describe algunas de las incertidumbres que el mismo puede presentar; en este sentido el modelo es consistente con los deslizamientos identificados, pues adicional al mecanismo de falla de tipo rotacional analizado para la ladera y los taludes en suelo, se hizo un análisis cinemático de cinco taludes en roca a partir de datos estructurales levantados en campo. La localización en planta de los taludes analizados se presenta en la Figura 7.12 del Informe; asimismo se definieron dos secciones geológico – geotécnicas denominadas Sección 1-1 y Sección 2-2, las cuales son presentadas en el Plano 5 anexo al Informe.

A pesar de los trabajos descritos y tal como se mencionó en el tema de geología del presente concepto la localización en planta de las secciones geológico – geotécnicas, no se presenta en ningún plano, haciendo imposible su localización. Del mismo modo, no es clara la manera como se asumen los niveles de agua en la formulación del modelo, lo cual debe estar justificado en el capítulo de hidrogeología.

CUMPLE PARCIALMENTE

Para que el Consultor valide el Modelo Geológico – Geotécnico propuesto, se debe presentar la localización en planta de las secciones geológico geotécnicas mostradas en el Plano 5. Igualmente se debe aclarar el tema de los niveles de agua, lo cual debe ser consistente con lo presentado en el capítulo de hidrogeología.

c. Exploración Geotécnica

Según lo descrito en el numeral 6.10 del Informe, para la caracterización geotécnica de los materiales del subsuelo, se utilizaron los resultados de dos estudios de suelos elaborados por las Firmas Luis Fernando Orozco Rojas y Cia. Ltda. y Alfonso Uribe y Cia. S.A.; adicional a lo anterior, el consultor utilizó los resultados de otros estudios de amenaza y riesgo adelantados por él en sectores aledaños a la zona de estudio. Lo anterior se complementó para el estudio específico con la ejecución de dos perforaciones adicionales de 6.0 y 5.0m.

Con base en la información referenciada anteriormente, el Consultor realiza un análisis con base en el cual correlaciona los parámetros mecánicos que finalmente usa en los análisis de estabilidad realizados. La

	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:	01
		Código Documental:	

localización de los Sondeos utilizados para definir el modelo geológico – geotécnico y caracterizar los materiales presentes en la zona se presenta en la Figura 6.5 del Informe.

Con respecto a lo anterior, la DPAA entiende que la validez y pertinencia de utilizar correlaciones y resultados de estudios diferentes al estudio de amenaza y riesgo por remoción en masa desarrollado directamente para el proyecto son de entera responsabilidad del Consultor.

CUMPLE

5.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

En el numeral 7 del informe se presenta un acápite relacionado con la evaluación de amenaza; allí se describe la manera como se realizaron los análisis de estabilidad y cómo se definieron las variables que intervienen en los mismos. Los análisis de estabilidad se realizaron utilizando el programa SLIDE, obteniendo diferentes valores de factores de seguridad, tanto para el escenario actual como para el escenario durante la construcción, teniendo en cuenta los cortes en el terreno para la implantación de las torres.

En la Tabla 7.11 se presentan los resultados de los análisis de estabilidad para el escenario actual, los cuales fueron realizados con base en la Sección 1-1 y Sección 2-2; en la citada tabla se entiende que para las distintas condiciones se obtienen calificaciones de amenaza BAJA para este escenario. Dadas las condiciones encontradas, el Consultor adicionalmente realizó un análisis cinemático para cinco taludes localizados en la zona donde se ubica un antiguo frente de explotación minero, obteniendo como resultado una posibilidad de falla por volcamiento en el talud denominado como T1 para el cual se hizo un análisis de estabilidad utilizando el método de Turner y Shuster (1996) y en el que se concluye que su condición es estable. La zonificación para el escenario actual es presentada en un plano denominado "Amenaza Actual" (Plano 6A), el cual se encuentra según el rótulo del mismo a escala 1:750 y sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada 0.50m. A pesar de los trabajos mencionados anteriormente, para la DPAA no es claro los criterios con los cuales se realizó la zonificación para el escenario actual, pues en el Plano 6 A se muestra una zona en amenaza media cuyo criterio de determinación no es explícito en el informe, haciendo confusa su interpretación.

En la citada tabla, del mismo modo se presentan los resultados de los análisis de estabilidad para el escenario durante la construcción, los cuales fueron realizados con base en la Sección 1-1 y Sección 2-2 modificadas; en la citada tabla se entiende que para las distintas condiciones se obtienen calificaciones de amenaza MEDIA y ALTA. Llama la atención la observación que hace el consultor frente a los resultados de los análisis para este escenario pues es explícito en la recomendación de entibados en las excavaciones para garantizar su estabilidad. A pesar de los análisis de estabilidad realizados para este escenario (que se entiende corresponde al de cambio de uso con la Resolución 227 de 2006) no se presenta un plano de zonificación de amenaza, tal y como lo exige el numeral 3.4 del Artículo Segundo de la resolución 227 de 2006.

Como se anotó, no es clara la manera como se asumen los niveles de agua para los análisis de estabilidad, lo cual debe estar justificado en el capítulo de hidrogeología.

NO CUMPLE

Se debe aclarar por parte del consultor los criterios que se tuvieron en cuenta para la elaboración de la zonificación de amenaza para el escenario actual (Plano 6 A); igualmente se solicita que para el escenario durante la construcción (que se entiende corresponde al de cambio de uso con la Resolución 227 de 2006) se

	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:	01
		Código Documental:	

presente el respectivo plano de zonificación para la condición más extrema conforme con lo establecido en la Resolución 227 de 2006. Igualmente se debe aclarar el tema de los niveles de agua, lo cual debe ser consistente con lo presentado en el capítulo de hidrogeología.

5.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

El consultor en el numeral 8.1 presenta la Evaluación de Vulnerabilidad por procesos de remoción en masa mostrando una caracterización y tipificación de las edificaciones de acuerdo con la metodología propuesta por Leone (1996). Los resultados de la evaluación de vulnerabilidad son presentados en la Tabla 8-6 del informe, a partir de la cual el consultor define con vulnerabilidad media las edificaciones que se localizarán en la parte alta de la ladera y con vulnerabilidad baja las que serán localizadas en la parte baja.

La zonificación de vulnerabilidad es presentada en un plano denominado "Vulnerabilidad" (Plano 7), el cual se encuentra según el rótulo del mismo a escala 1:750 y sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada 0.50m.

No obstante, los trabajos descritos, se recomienda al consultor aclarar para qué escenario corresponde la evaluación de vulnerabilidad presentada; igualmente, para dar cumplimiento a este aspecto en el estudio, es pertinente que el consultor se pronuncie en relación con la vulnerabilidad que tiene o tendría la infraestructura existente (vías, redes, etc.) frente a las amenazas identificadas. Como conclusión del análisis de vulnerabilidad, el estudio NO es explícito en fijar pautas específicas sobre:

- i. Las condiciones de adecuación del terreno para el mejor emplazamiento y ubicación de las construcciones en relación con las amenazas identificadas.
- ii. La necesidad o no de obras de mitigación y control de las amenazas identificada.
- iii. El tipo y el propósito específico de tales medidas.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se deberán hacer los ajustes necesarios de acuerdo con las observaciones anteriores; adicionalmente, teniendo en cuenta que la vulnerabilidad es la respuesta a una condición de amenaza identificada, al incluir nuevos análisis de amenaza o ajustar los presentados, es posible que la situación cambie, caso en el que del mismo modo se deberán realizar los ajustes pertinentes.

5.5 EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

El consultor en el numeral 8.2 del informe presenta un análisis semicuantitativo de riesgo cuyos resultados son presentados en la Tabla 8-8 del informe, definiendo riesgo bajo para las edificaciones proyectadas tanto en la parte alta de la ladera como en la parte baja.

La zonificación de riesgo es presentada en un plano denominado "Riesgo" (Plano 8), el cual se encuentra según el rótulo del mismo a escala 1:750 y sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada 0.50m.

A pesar de los trabajos descritos, se recomienda al consultor aclarar para qué escenario corresponde la evaluación de riesgo presentada; igualmente, para dar cumplimiento a este aspecto en el estudio, es pertinente que el consultor se pronuncie en relación con el riesgo que tiene o tendría la infraestructura existente (vías, redes, etc.) frente a las amenazas identificadas.

	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:	01
		Código Documental:	

EL riesgo es una variable totalmente dependiente de la vulnerabilidad y la amenaza.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se deberán hacer los ajustes necesarios de acuerdo con las observaciones anteriores, teniendo en cuenta adicionalmente los posibles cambios que se realicen en los aspectos de amenaza y vulnerabilidad del estudio.

5.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

Como conclusión del análisis de riesgo (que aún no ha sido validado por el consultor) se define que se requiere realizar obras de prevención cotidianas en este tipo de proyecto; de acuerdo con el numeral 9 del estudio tales obras y medidas consisten en:

"Frente al escarpe sembrar especies nativas que sirvan como barrera viva frente a la eventualidad de algún desprendimiento de material.

Este escarpe debe ser protegido de la erosión con enredaderas soportadas en una malla tipo gallinero anclada en la parte superior del talud.

Colocar filtros con gravilla, geotextil y tubería perforada en los espaldones de los muros de contención, agua que será conducida a un pozo eyector o al sistema de alcantarilla por gravedad. Esto en general debe ser aplicado para todos los muros ubicados bajo el nivel del terreno y que hacen parte de las estructuras de las edificaciones a construir.

Se recomienda colocar filtro a lo largo de la vía de acceso al proyecto hasta la parte inferior de la ladera, filtro el cual debe ser dispuesto al sistema de manejo de drenaje del proyecto.

Siguiendo las recomendaciones del estudio de suelos se debe implementar en el fondo de la excavación en los semisótanos en la placa de contrapiso filtros en forma de espina de pescado que recogerá las aguas bajo la losa y las llevará al sistema de desagüe".

La localización de las medidas y obras propuestas por el consultor se presentan en el Plano 9 A; asimismo, los detalles de los filtros propuestos y de la protección propuesta a los taludes es mostrada en el Plano 9B.

No obstante los trabajos mencionados, el consultor no hace ningún pronunciamiento sobre los parámetros de diseño geotécnico que deben tener los muros de contención que hacen parte de la estructura, conforme con lo exigido en la resolución 227 de 2006; la anterior observación adquiere relevancia, máxime cuando el Consultor en la página 74 del informe, restringe la posibilidad de amenaza baja a la ejecución de las obras de contención.

NO CUMPLE

Es necesario complementar este aspecto de acuerdo con las observaciones señaladas y los ajustes en los temas anteriores.

5.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El consultor presenta un análisis de amenaza a partir del cálculo de factores de seguridad que denomina "Condiciones Finales" y que se entiende correspondería al escenario con medidas de mitigación; de acuerdo con lo mostrado en la Tabla 7.11 se obtienen factores de seguridad para condiciones extremas de 2.208 y normales de 2.68 que corresponderían a AMENAZA BAJA.

	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:	01
		Código Documental:	

La DPAE entiende que la zonificación para el escenario con medidas de mitigación es presentada en un plano denominado "Amenaza Futura" (Plano 6B), el cual muestra la totalidad del proyecto en amenaza baja.

Es importante indicar que el consultor debe expresar explícitamente que con la implementación de las medidas de mitigación se satisfacen los criterios de admisibilidad establecidos en la resolución 227 de 2006.

CUMPLE PARCIALMENTE

Para que el consultor valide los análisis de amenaza con medidas de mitigación, se deberá cumplir primero con lo establecido en los estudios básicos y en el plan de medidas de mitigación; adicionalmente, se deberán hacer los ajustes necesarios de acuerdo con las observaciones anteriores; por otra parte, si se modifican los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo es posible que se requieran otras medidas de mitigación, por lo cual este aspecto se deberá tener en cuenta, haciendo si es el caso los ajustes pertinentes.

5.8 PROFESIONALES

El consultor en el informe incluye las hojas de vida de los profesionales que participaron en los estudios básicos y en los diseños y evaluaciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, Ingeniero Germán Darío Tapia Muñoz y Geólogo Julio Fierro Morales.

CUMPLE

5.9 CONTENIDO DEL INFORME

Aunque no están en el mismo orden, el informe es estructurado presentando los capítulos mínimos de acuerdo con lo establecido en el numeral 5 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006. Sin embargo, el consultor debe presentar los ajustes, aclaraciones o modificaciones solicitados a lo largo del presente concepto.

CUMPLE PARCIALMENTE

5.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

Se anexa por parte del responsable del estudio una carta de responsabilidad. Se entiende que el analista de riesgo en este caso es el Ingeniero Germán Darío Tapia Muñoz, quien manifiesta su responsabilidad por los análisis presentados en el estudio.

CUMPLE

6. SEGUNDA REVISIÓN DEL ESTUDIO - CONCEPTO TÉCNICO No. CT - 5376 (FECHA: 30/10/2008)

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.

	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:	01
		Código Documental:	

En esta nueva versión del informe se presenta el Plano No. 3 denominado Geología con la localización en planta de las secciones geológico geotécnicas denominadas sección 1-1 y sección 2-2, cuyos perfiles son presentados en el Plano No. 5; los citados planos se encuentran firmados por los profesionales responsables del estudio.

CUMPLE

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

En esta nueva versión del informe, se modificó la nomenclatura presentada en el Plano No. 4 denominado Geomorfología; una vez verificado el contenido del mismo, se estableció que el nombre y nomenclatura de las unidades descritas en el texto del informe coinciden con las descritas en la leyenda del plano; el citado plano se encuentra firmado por los profesionales responsables del estudio.

CUMPLE

c. Hidrogeología

En esta nueva versión del informe en el numeral 6.3, se presenta por parte del consultor una profundización en la descripción de las condiciones hidrogeológicas del sector, que permiten aclarar entre otras cosas la localización de la zona de estudio en relación con la divisoria de aguas así como la incidencia que tiene sobre los niveles de agua adoptados y el pozo existente al lado del antiguo frente de explotación.

CUMPLE

d. Drenaje Superficial

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

e. Sismología

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

f. Uso del Suelo

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

6.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

b. Formulación del Modelo

Tal como se mencionó en el tema de geología de este concepto técnico, en esta nueva versión del informe se presenta el Plano No. 3 denominado Geología con la localización en planta de las secciones geológico geotécnicas denominadas sección 1-1 y sección 2-2, cuyos perfiles son presentados en el Plano No. 5. Con respecto a los niveles de agua, el consultor aclara este aspecto en el capítulo de hidrogeología; sin embargo, es importante resaltar el comentario que el consultor hace frente a este aspecto en el oficio adjunto a la nueva

	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:	01
		Código Documental:	

versión del informe, donde afirma: "Posturas de modelamiento de amenaza sin agua pueden ser considerados peligrosos y por tanto el consultor no lo incluyó en este análisis".

CUMPLE

c. Exploración Geotécnica

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

6.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

En esta nueva versión del informe, el consultor modifica el plano de zonificación de amenaza para el escenario actual mostrando la totalidad de la zona de estudio en amenaza baja conforme con los factores de seguridad, obtenidos a partir de los análisis de estabilidad para este escenario.

Por otra parte, de acuerdo con lo plasmado por el consultor en el oficio adjunto a la nueva versión del informe, los análisis efectuados para el escenario durante la construcción muestran que si no se utilizan elementos como entibados es posible que se presenten factores de seguridad críticos y aclara que esta variable no es tenida en cuenta técnicamente por los estudios de suelos ni por la resolución de la DPAE. Adicionalmente, el consultor menciona que los muros de contención del sótano no hacen parte de las obras de mitigación por fenómenos de remoción en masa y que son planteados desde la óptica del estudio de suelos.

Con respecto a lo anterior, la DPAE considera que si bien la Resolución 227 de 2006 no es explícita en exigir un análisis para el escenario que se generaría "durante la construcción", ello no exime al responsable de ejecutarla de garantizar la seguridad y estabilidad del proyecto y su entorno durante esta etapa, por lo que se consideran pertinentes las anotaciones realizadas por el consultor en relación con este escenario; en este sentido se recomienda que el estudio de suelos del proyecto, contemple dichas recomendaciones de tal manera que se mantenga la seguridad y estabilidad del proyecto en todo momento.

Tal como se mencionó, con respecto a los niveles de agua, el consultor aclara este aspecto en el capítulo de hidrogeología de la nueva versión del informe.

CUMPLE

6.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

Se modificó el Capítulo de vulnerabilidad física, añadiendo dos acápites relacionados con la vulnerabilidad física de la infraestructura de vías y redes existentes y conclusiones generales sobre la evaluación y análisis realizado, fijando las pautas específicas exigidas en la resolución 227 de 2006. Llama la atención las recomendaciones hechas por el consultor frente a la localización de las edificaciones y a la implementación de medidas, las cuales según lo descrito son de prevención y no de mitigación; con respecto a lo anterior, la DPAE considera que si bien son medidas de prevención, deben ser tenidas en cuenta para el desarrollo del proyecto, dada la advertencia del estudio en relación con el deterioro de las condiciones que podrían incidir en una modificación de las condiciones de amenaza por lo que deben ser implementadas obligatoriamente y a cabalidad.

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:	01
		Código Documental:	

6.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

De acuerdo con lo mencionado en el oficio adjunto a la nueva versión del informe, lo presentado en el análisis de vulnerabilidad relacionado con la infraestructura de vías y redes existentes aclara la evaluación de riesgo de las mismas; en este sentido, la DPAE entiende que la condición de riesgo para la infraestructura de vías y redes existente es baja.

CUMPLE

6.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

Tal como se mencionó en el concepto CT – 5362, como conclusión del análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo el consultor define que se requiere realizar obras de prevención cotidianas en este tipo de proyecto; de acuerdo con el numeral 9 del estudio tales obras y medidas consisten en:

"Frente al escarpe sembrar especies nativas que sirvan como barrera viva frente a la eventualidad de algún desprendimiento de material.

Este escarpe debe ser protegido de la erosión con enredaderas soportadas en una malla tipo gallinero anclada en la parte superior del talud.

Colocar filtros con gravilla, geotextil y tubería perforada en los espaldones de los muros de contención, agua que será conducida a un pozo eyector o al sistema de alcantarilla por gravedad. Esto en general debe ser aplicado para todos los muros ubicados bajo el nivel del terreno y que hacen parte de las estructuras de las edificaciones a construir.

Se recomienda colocar filtro a lo largo de la vía de acceso al proyecto hasta la parte inferior de la ladera, filtro el cual debe ser dispuesto al sistema de manejo de drenaje del proyecto.

Siguiendo las recomendaciones del estudio de suelos se debe implementar en el fondo de la excavación en los semisótanos en la placa de contrapiso filtros en forma de espina de pescado que recogerá las aguas bajo la losa y las llevará al sistema de desagüe".

La localización de las medidas y obras propuestas por el consultor se presentan en el Plano 9 A; asimismo, los detalles de los filtros propuestos y de la protección propuesta a los taludes es mostrada en el Plano 9B. Adicional a lo anterior, en los numerales 9.2 y 9.3 del informe se presentan las consideraciones que se deben tener en cuenta durante la construcción así como un plan de control y monitoreo de las medidas y obras.

El consultor introduce el numeral 9.4 del informe, donde presenta los parámetros de diseño geotécnico que recomienda utilizar para el diseño de las obras de contención de los sótanos.

Con respecto a lo anterior, la DPAE considera que si bien son medidas de prevención, deben ser tenidas en cuenta para el desarrollo del proyecto, dada la advertencia del estudio en relación con el deterioro de las condiciones que podrían incidir en una modificación de las condiciones de amenaza. En este sentido se deberán tomar como medidas de mitigación cuyas consideraciones de construcción y plan de control se deben cumplir a cabalidad.

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:	01
		Código Documental:	

6.7. EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El consultor en el oficio adjunto a la nueva versión del informe, presenta una aclaración donde manifiesta explícitamente que *"el nivel de amenaza con obras urbanas o edificios sin obras geotécnicas es bajo. Es decir que no se requiere medidas de mitigación [...]"*.

En este sentido, La DPAE entiende que la zonificación equivalente al escenario con medidas de mitigación es presentada en un plano denominado "Amenaza Futura" (Plano 6B), el cual muestra la totalidad del proyecto en amenaza baja. De acuerdo con lo plasmado en la página 71 de la nueva versión del informe, es pertinente mencionar que el consultor enfatiza en que: *"No obstante no exista niveles de amenaza ni medio ni alto, la intervención debe contemplar algunas obras de prevención por la intervención antrópica y modificación de la ladera dentro del marco del control preventivo de estabilidad para evitar degradación de los suelos y del macizo rocoso existente."*

De lo anterior, se desprende la necesidad de la construcción de las medidas de prevención a cabalidad recomendadas por el consultor y que fueron mencionadas anteriormente.

CUMPLE

6.8. PROFESIONALES

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

6.9. CONTENIDO DEL INFORME

Tal como se mencionó, el consultor presentó una nueva versión del Informe del estudio en el que se incluyen los ajustes, aclaraciones o modificaciones solicitados en el Concepto Técnico CT – 5362.

CUMPLE

6.10. PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

CUMPLE DESDE LA PRIMERA REVISIÓN

7. CONCLUSIONES

La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, luego de evaluar los distintos aspectos en esta versión, se permite conceptuar que el estudio particular de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para el Proyecto "ARRAYANES" titulado "Estudio de Riesgo por Remoción en Masa Conjunto Residencial Arrayanes" Versión 1 de fecha Agosto de 2008 el cual fue elaborado por la Firma INGERCIVIL 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.

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.

	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:	01
		Código Documental:	

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

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

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

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

Elaboró:  OSCAR IVÁN CHAPARRO FAJARDO Ingeniero Civil – MI - Geotecnia M. P. 25202 - 78485 CND	Revisó:  CÉSAR FERNANDO PEÑA PINZÓN Coordinación de Conceptos técnicos
Aprobó:  GERMÁN BARRETO ARCINIEGAS Subdirección de Investigación y Desarrollo	Vo.Bo:  GUILLERMO ESCOBAR CASTRO Dirección