ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA
Fondo de Prevención y
Atención a Emergencias

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

CONCEPTO TÉCNICO No. CT- 5314

Revisión de Estudio Particular de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa Artículo 141 - Decreto 190 de 2004

1. INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE:	CURADURÍA URBANA No. 5
LOCALIDAD:	18 – RAFAEL URIBE URIBE
PROYECTO:	**HOGARES BAMBI - COLOMBIA**
SECTOR CATASTRAL:	CALLEJÓN DE SANTA BÁRBARA
DIRECCIÓN*:	TRANSVERSAL 5Q No. 48I-24*
UPZ:	54 - MARRUECOS
ÁREA (Ha):	0.487
FECHA DE EMISIÓN:	AGOSTO 13 DE 2008
TIPO DE RIESGO:	REMOCIÓN EN MASA
EJECUTOR DEL ESTUDIO:	GEOTECNIA & CIMENTACIONES

* Tomado del oficio con radicado FOPAE 2008ER8019, de la Curaduría Urbana No. 5

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 **PRIMERA** revisión realizada por la DPAE al "Estudio de Remoción en Masa Fundación Ayuda a la Infancia Hogares Bambi Colombia", ubicado en la Transversal 5Q No. 48I – 24, en el barrio CALLEJÓN DE SANTA BÁRBARA, de la Localidad de RAFAEL URIBE URIBE, en cumplimiento a lo estipulado en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004 y en el marco de lo establecido en la Resolución 227 de julio 13 de 2006, por estar localizado en zona de amenaza alta y media según el plano normativo de amenaza por remoción en masa del POT.

2. GENERALIDADES DEL PROYECTO HOGARES BAMBI COLOMBIA

En la Figura No. 1 se presenta la localización general del predio en el mapa de amenaza por remoción en masa del POT.

Diagonal 47 No. 77A -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

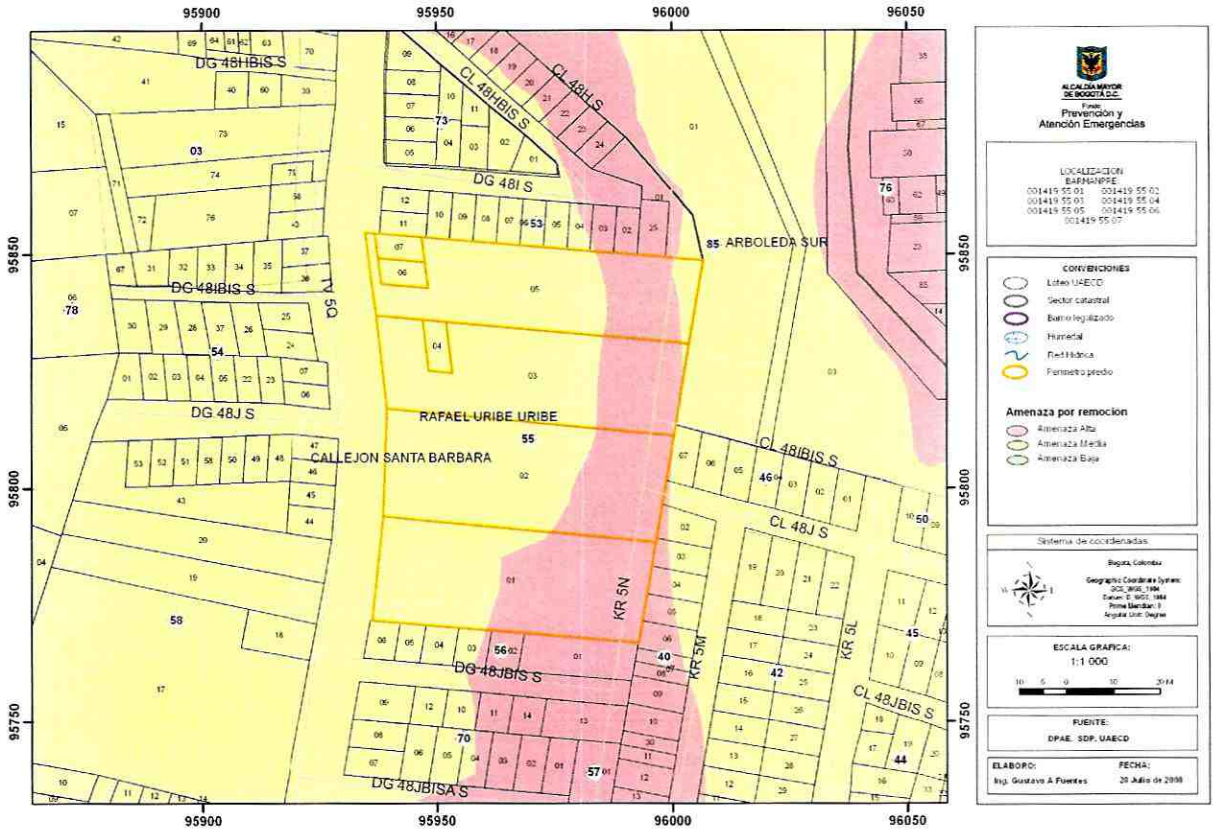


Figura No. 1. *Localización general de los predios correspondientes al proyecto HOGARES BAMBI COLOMBIA en el mapa de amenaza por remoción en masa del POT.*

El Proyecto **HOGARES BAMBI COLOMBIA**, está localizado aproximadamente entre las siguientes coordenadas planas:

Norte:	95770 a 95855
Este:	95935 a 96010
Cotas*:	2596 a 2624

* De acuerdo con el Plano Topográfico del Proyecto.

De acuerdo con la información presentada por el Consultor, el proyecto tiene una extensión total de 4872m^2 en donde se construirán cinco edificaciones, un patio central y un área del 30% destinada como zona verde hacia el costado oriental del predio. En el costado sur se proyecta realizar un terraceo para el emplazamiento de dos viviendas consistente en bermas de 10m de ancho y dos taludes de altura no mayor de 2m con pendiente 1H:1V.

La DPAE da por entendido que las edificaciones serán de un nivel y no se adelantarán excavaciones para sótanos, debido a que el Consultor no es de todo explícito frente a este aspecto.

3. REVISIÓN DEL ESTUDIO

3.1. ESTUDIOS BÁSICOS

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

Los aspectos geológicos son tratados en el estudio en el Capítulo No. 2 Modelo Geológico – Geotécnico, numeral 2.2, en donde se describen las principales unidades geológicas encontradas en el estudio: Material deslizado (Qd), Material de Escombros (Qes), Material de Relleno (Qr), Depósito de Coluvión (Qc), Depósito de Suelo (Qs). Además se menciona que se encuentra la Formación Areniscas de La Regadera (TKg) que se halla cubierta totalmente por depósitos recientes.

El estudio geológico se muestra en el Plano No. 1: Geología Planta – Perfiles en una base cartográfica a escala 1:500, con curvas de nivel cada 1.0m, debidamente firmado por el profesional que lo elaboró. Esta información es complementada con la presentación de dos perfiles transversales a escala 1:500. En este levantamiento se muestra la distribución y características principales de los materiales identificados. Adicionalmente, se presentan aspectos relacionados con la geología estructural.

CUMPLE

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

El estudio geomorfológico se presenta en el numeral 2.3, en donde se menciona que el área se caracteriza por ser una ladera con pendiente variable y se definió como modelados y unidades geomorfológicas que las originan los siguientes: Modelado Coluvial (Unidad MC), Modelado de Procesos Morfodinámicos (Unidad MME) y Modelado de Procesos Antrópicos (Unidad MAR).

Se presentó un análisis multitemporal con fotografías de los años 1956, 1992 y 2002, donde se hace referencia a procesos erosivos y antiguas explotaciones mineras. Esta información está representada en el Plano No. 2: Geomorfología y Procesos de Remoción en una base cartográfica a escala 1:500 y curvas de nivel cada 1.0m, debidamente firmado por el profesional que lo elaboró.

CUMPLE

c. Hidrogeología

En el numeral 2.5 se presenta la Evaluación Hidrogeológica en donde se menciona que los suelos presentan un muy bajo coeficiente de permeabilidad y que a las profundidades máximas investigadas (6m), no se tuvo evidencia de la presencia de nivel freático. La humedad natural de las muestras obtenidas varía de 7% a 21%. Se concluye además que la percolación sería hacia la parte baja y plana del sector de los rellenos antrópicos.

Este estudio incluye el análisis de las características topográficas del terreno en donde se menciona que la pendiente es hacia el occidente concentrando el agua hacia la Transversal 5Q para ser conducida a los sistemas de alcantarillado existentes. Respecto a las características climatológicas del área, el Consultor menciona que el proyecto se encuentra en zona de clima frío, con una precipitación anual de 1.000mm aproximadamente, con una temperatura de 14°C variable.

Como conclusión se establece que en condiciones normales no se encontró evidencia de nivel freático hasta la máxima profundidad de investigación (6m). Para condiciones extremas se tomarán para los análisis, valores r_u definidos por el Consultor para los materiales: Qc- Depósito de Coluvión, Qr- Relleno, Qs- Suelo, Suelo suelto y Tpr- Arcillolita.

Como criterios para definir y diseñar el tipo de medidas de drenaje, el Consultor menciona que teniendo en cuenta que los suelos arcillosos no permitirán el ingreso de humedad a la cimentación, se deberá tener en cuenta el efecto erosivo de las aguas de escorrentía. Ante la posible humedad bajo la cimentación se propone la construcción de un andén perimetral con pendiente al exterior o la utilización de una lamina de icopor a manera de separación entre la estructura de relleno y el suelo natural, cuando la construcción del andén no sea posible. Los detalles de estas obras se especifican en el Plano No. 9.

Para el control de la erosión superficial, el Consultor propone construir un sistema de drenaje para encauzar las aguas al sistema general de desagüe del proyecto. Las memorias de cálculo para estas medidas se presentan en el Anexo 4 del informe.

Se menciona que durante la construcción, en época de lluvias, puede requerirse la implementación de un sistema temporal de captación y desagüe de la escorrentía conformado por filtros temporales, cañuelas, zanjas, etc. Estas medidas se especifican en el Plano No. 9 y anexo No. 4.

El Consultor aclara que no se realizó una evaluación hidrográfica específica por lo que no se estableció el régimen de flujo dentro del suelo pero teniendo en cuenta la morfología del sector y la baja permeabilidad de los suelos encontrados, se estima que los materiales se encuentran en general, en condición seca a húmeda.

CUMPLE

d. Drenaje Superficial

En el numeral 2.6 Evaluación del Drenaje Superficial, el Consultor menciona que en el área de estudio no hay presencia de cuerpos de agua por lo que no se requiere adelantar solicitudes ante la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB. Hacia el costado nororiental, fuera del área en una zona verde se identificó una cuneta en concreto que conduce las aguas lluvias en dirección oriente opuesta al área de estudio y los sistemas de alcantarillado de la EAAB. El Consultor es explícito en cuanto a la influencia del drenaje en los fenómenos de remoción, mencionando respecto a lo anterior que: "*Por lo tanto, no hay evidencia de incidencia directa en el área en donde se identificó el fenómeno de remoción en masa*".

Finalmente el Consultor plantea integrar las obras hidráulicas al sistema de aguas lluvias y domésticas de la EAAB del sector, mediante cajas de inspección.

CUMPLE

e. Sismología

En el numeral 2.7 Clasificación Sísmica del Sitio, el Consultor menciona que el proyecto se localizará en la zona de amenaza sísmica denominada Zona 1A: Cerros Orientales y Surorientales cuya aceleración máxima Am es 0.24 por lo que según lo estipulado en la Resolución 227 de 2006, la aceleración de diseño será 0.16.

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 2.8 Uso del Suelo el Consultor menciona que hacia los costados del proyecto se encuentran viviendas que cuentan con servicios públicos y respecto a los procesos de minería especifica: "*En el lote en estudio no existen evidencias de procesos de minería o explotación de canteras*" y que de acuerdo con lo presentado en el análisis multitemporal están en inmediaciones, fuera del área en donde serán construidas las edificaciones.

Además menciona que en la zona donde se presentó el deslizamiento corresponde a una zona pública no habitada destinada como zona verde. Finalmente el Consultor concluye que el uso del suelo es

Diagonal 47 No. 77A -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

residencial, lo cual es representado en el Plano No. 3, basado principalmente en una imagen tomada del Instituto de Desarrollo Urbano – IDU. El citado plano se encuentra a escala 1:1000 firmado por el profesional responsable del estudio.

CUMPLE

3.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

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

El Consultor menciona haber consultado y analizado el "Estudio de Riesgos por Remoción en Masa, Evaluación de Alternativas de Mitigación y Diseños Detallados de las Obras Recomendadas para Estabilizar el Antiguo Escarpe de Explotación. Barrio Callejón de Santa Bárbara", elaborado por la firma IGL Ltda, para el FOPAE en el año 1999. y respecto al mismo menciona en la comunicación 2008ER9238, lo siguiente: "*En cuanto al estudio realizado por IGL Ltda., fue realizado para un área grande de mas o menos 10Ha en donde se propuesto la implementación de muros de gaviones en algunos sectores. Para nuestro caso específico del Proyecto FUNDACION AYUDA A LA INFANCIA HOGARES BAMBI DE COLOMBIA, se realizó el estudio detallado para un área de 0.4Ha en donde se realizaron los análisis de estabilidad de taludes para el fenómeno de inestabilidad identificado y en general para todo el predio.*

Con base en los resultados de este análisis se planteó la alternativa de mitigación con trinchos y por lo tanto consideramos que no es aplicable una solución con muros de gavión".

En el numeral 2.9 Inventario y Caracterización Detallado de Procesos de Remoción Actuales se menciona que al costado nororiental, hacia la parte alta del lote, se identificó un deslizamiento superficial reciente y puntual que afectó los materiales superficiales del coluvión y la capa vegetal con un ancho de 20m y 6m de longitud. Este proceso es representado en el Plano No. 2.

Además el Consultor menciona: "*Este movimiento puede verse incrementado de forma retrogresiva si continúa la erosión sobre los materiales expuestos a la intemperie y a sus vez si se genera la perdida de la cobertura vegetal. El material desprendido se acumuló a lo largo del talud existente*".

CUMPLE

b. Formulación del Modelo

A partir de los estudios básicos requeridos y la caracterización e inventario de los procesos de remoción en masa, se establece el modelo geológico geotécnico mostrado en el Plano No. 1 que incluye planta y perfiles.

CUMPLE

c. Exploración Geotécnica

En el oficio 2008ER9238 el consultor justifica la exploración geotécnica realizada mencionando: "*Les reiteramos que el programa exploratorio de campo y laboratorio se realizó con el propósito de clasificar y caracterizar geomecánicamente los materiales presentes en el área del proyecto tanto en los sectores destinados para la construcción de las edificaciones como para aquellos definidos como zona verde*".

Se realizó la exploración del subsuelo mediante la ejecución de ocho (8) sondeos manuales y tres (3) apiques cuya localización se indica en el Plano No. 1. En el área del deslizamiento se programaron dos (2) sondeos.

A partir de dicha exploración se recuperaron 23 muestras de las cuales se seleccionó la mitad para la realización de ensayos de laboratorio para determinar las propiedades índice y mecánicas de los materiales presentes. Los registros detallados se incluyeron en el Anexo 2 del informe. En el numeral 2.10.1 Perfil estratigráfico se describe el material de relleno (arcilla), coluvión (matriz de arcilla) suelo y arcillolita gris.

En el numeral 2.10.2 se menciona el origen de los parámetros geomecánicos. En éste capítulo se citan valores de dichos parámetros obtenidos de correlaciones con el SPT y bibliografía de consulta para definir en el numeral 2.10.6 los parámetros estimados para cada material y utilizados como entrada para el modelo.

En la comunicación 2008ER9238, respecto al analisis de estabilidad, el Consultor aclara que "*el mecanismo de falla para los perfiles AA y BB es el Mohr-Coulomb, de tipo circular superficial de forma tal que con los parámetros de resistencia del suelo definidos se determinaron los Factores de Seguridad a lo largo de los perfiles geológicos AA y BB*".

CUMPLE

3.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

La evaluación de amenaza se plasma en el Plano No. 4 y se incluye en el capítulo 3 del informe, donde se concluyó lo siguiente, tendiendo en cuenta los criterios establecidos en la Resolución 227 de 2006:

- Para la condición actual, con los parámetros definidos en el numeral 2.10.6 del informe, el Consultor menciona haber obtenido casi en la totalidad del área una zona de amenaza baja y tan solo dos pequeños sectores en la parte nororiente del área en amenaza alta y media.
- Para la condición con proyecto urbanístico y de construcciones, teniendo en cuenta los cortes requeridos y sobrecargas, se obtuvo para casi la totalidad del lote una categorización de amenaza baja y solo dos sectores al nororiente del área con amenaza alta y media.

CUMPLE

3.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

La evaluación de vulnerabilidad física se presenta en el numeral 4.1. y en el Plano No. 7 se muestra que para la zona se tiene una categoría baja.

De acuerdo con lo establecido en la Resolución 227, el consultor también concluye que:

- La adecuación del terreno corresponde a un terraceo con el objeto de retirar el suelo residual y suelos sueltos subsuperficiales que consiste en bermas de 10m de ancho y dos taludes de altura no mayor de 2m con pendiente 1H:1V. Adicionalmente en el costado oriental se dejará una franja destinada como zona verde.
- El control de amenaza consiste en la construcción de las obras de mitigación.
- El propósito de las obras es mejorar la estabilidad de la zona donde se presenta el deslizamiento.

El Plano No. 7 muestra la categorización de vulnerabilidad para los elementos expuestos. La DPAE entiende que el Consultor considera como elementos expuestos no solo las edificaciones sino también la infraestructura y zonas verdes.

CUMPLE

3.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

Esta evaluación se presenta en el numeral 4.2. donde el Consultor presenta los criterios bajo los cuales categorizó el nivel de riesgo para el sector y concluye: "*En general en la mayor parte del área en estudio el grado de amenaza es bajo y una vez implementadas las obras de mitigación propuestas, esta clasificación se mantiene en casi la totalidad del predio*".

Adicionalmente, el Consultor presenta algunas consideraciones respecto a la implementación de medidas de mitigación para las que concluye: "*De acuerdo con las consideraciones anteriormente expuestas, el riesgo de la zona destinada a la construcción de las viviendas se clasifica como Bajo, tal como se muestra en el Plano 8. La obra proyectada corresponde a algunas edificaciones de un piso totalmente nuevas, diseñadas y construidas bajo las normas actuales aplicables, por lo tanto la vulnerabilidad y el riesgo en condiciones extremas se zonifica como de categoría Baja*".

La DPAE entiende que el Consultor considera como elementos expuestos no sólo las edificaciones sino también la infraestructura y zonas verdes tanto existentes como nuevas, por lo que categoriza con riesgo bajo todos los elementos mencionados, tal como muestra en el Plano No. 8

CUMPLE

Diagonal 47 No. 77A -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

3.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

El consultor presenta en el capítulo 5 del informe, el Plan de medidas de mitigación del riesgo con las que se busca conservar el grado de amenaza bajo para toda el área. Las obras planteadas, con los respectivos detalles se muestran en el Plano No. 9 y Anexo 1.

En este capítulo se mencionan los parámetros utilizados para el diseño estructural detallado de las obras de mitigación, las condiciones y recomendaciones particulares de construcción y las especificaciones técnicas.

El plan de mantenimiento consiste en la limpieza periódica de las obras de drenaje y la protección del talud hasta que la empradización propuesta se desarrolle completamente.

Por otra parte para el plan de monitoreo, el consultor menciona que se hará preferiblemente en épocas de invierno y podrá ser semanal de acuerdo con la intensidad de la precipitación buscando establecer las condiciones de estabilidad. El Consultor menciona que se deben tener en cuenta: los cambios en la inclinación de los trinchos y estado de las mallas metálicas que los integran, la localización de focos de erosión, la ocurrencia de otros desprendimientos, la aparición de grietas o fisuras en el talud del costado oriental del lote o cambio morfológicos importantes, el manejo de aguas de las viviendas vecinas y la revisión del estado de las mismas.

Ante un evento sísmico, el Consultor recomienda la visita técnica de un especialista que evalúe las condiciones de estabilidad del predio así como el estado de las obras de mitigación, edificaciones al interior del lote y viviendas vecinas, sistemas de drenaje, etc.

Adicionalmente, en la comunicación 2008ER9238, respecto a las medidas propuestas en el estudio elaborado por el FOPAE en 1999, para la zona donde se localiza el proyecto HOGARES BAMBI COLOMBIA, el Consultor indica lo siguiente: *"Se reitera que las obras recomendadas en el estudio realizado para el FOPAE de Callejón de Santa Bárbara no se especifican para el lote del proyecto. Entre algunas de esas obras corresponden a muros de gaviones que no son aplicables para el tipo de fenómeno inestable encontrado en el predio de la FUNDACIÓN que es un área puntual.*

Adicionalmente, el informe de IGL hace referencia a obras y especifica su ubicación en el número de manzana y lote. En nuestro caso que corresponde a la Manzana 55 no se hacen referencia a la implementación específica de alternativas de mitigación y además tampoco está incluida en el cuado de niveles de riesgo por remoción en masa del informe mencionado".

CUMPLE

Diagonal 47 No. 77A -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

3.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

La evaluación de la condición de amenaza con medidas de mitigación se presenta en el numeral 3.3. y en el Plano No. 9 del informe, en los cuales el Consultor propone:

- Implementar dos filas de trinchos compuestos por tubos metálicos rellenos de concreto con longitud variable, preexcavados y cimentados en suelo competente.
- Conformar de manera manual el talud para el retiro de bloques inestables incrementando la estabilidad del talud.
- Proteger mediante revegetalización el costado oriental del lote.
- Hacer mantenimiento al canal de coronación de la parte alta.

Con la implementación de las obras propuestas, para los sectores en amenaza media y alta en condiciones sin obras de mitigación, se obtuvo una categorización de amenaza baja, lo cual se representa en el Plano No. 6.

Adicionalmente, en el oficio 2008ER9238, respecto a la implementación de los trinchos, el Consultor aclara que *"la profundidad de los trinchos se calculó teniendo en cuenta el tipo de material, su resistencia obtenida a partir del ensayo de SPT de campo y de laboratorio y de la caracterización geotécnica de los materiales. Estos elementos deberán quedar empotrados en un nivel competente y su propósito es controlar la erosión superficial en el sector del desprendimiento ocurrido en donde se perdió la cobertura vegetal".*

CUMPLE

3.8 PROFESIONALES

Como anexos al informe se entregan las hojas de vida de los Ingenieros Juan Carlos Afanador Caicedo y Henry Garzón Molano, los cuales la DPAE considera que cumplen con las exigencias de la Resolución 227 de 2006.

CUMPLE

3.9 CONTENIDO DEL INFORME

El informe presentado incluye todos los capítulos mínimos solicitados de acuerdo con lo establecido en el numeral 5 del articulo segundo de la resolución 227 de 2006.

CUMPLE

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD
Diagonal 47 No. 77A -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

3.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

Los planos de las distintas temáticas se encuentran firmados en su totalidad, y son presentados de acuerdo con los requerimientos de la resolución 227 de 2006.

Se presenta una carta de responsabilidad firmada por el Ing. Henry Garzón quien se entiende, es el profesional que realiza la evaluación y calificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

CUMPLE

4. CONCLUSIONES

Luego de evaluar los distintos aspectos presentados en esta versión, La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, se permite conceptuar que el estudio particular de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para el proyecto "HOGARES BAMBI COLOMBIA", presentado por la Firma Geotécnia & Cimentaciones, **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.

La DPAE se permite informar que la caracterización geomecánica y los análisis y evaluaciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, así como de los diseños de las obras y medidas de mitigación del riesgo son responsabilidad de la firma que adelantó el estudio.

5. 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 cumpla los niveles de amenaza baja exigidos en 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 solo 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.

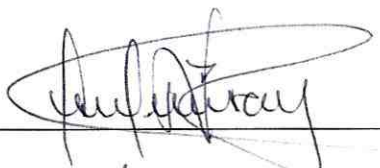
Además si en el desarrollo de las obras se presentan problemas que pongan en entredicho las conclusiones de los estudios presentados, se deberán adoptar rápida y oportunamente todas las

Diagonal 47 No. 77A -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

medidas complementarias adicionales que sean necesarias para garantizar la estabilidad del sector y su entorno, sobre lo cual se deberá dejar igualmente registro.

6. ADVERTENCIA

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

Elaboró	**ALBA LUCÍA NARANJO CORREDOR** Ingeniera Civil M. P. 25202096569 CND	
Elaboró	**NUBIA LUCÍA RAMÍREZ CRIOLLO** Geóloga – Grupo Conceptos Técnicos M. P. 1530 CPG	
Revisó	**CÉSAR FERNANDO PEÑA PINZÓN** Coordinador Grupo Conceptos Técnicos	
Aprobó	**GERMÁN BARRETO ARCINIEGAS** Subdirector Área Investigación y Desarrollo	
Vo.Bo.	**GUILLERMO ESCOBAR CASTRO** Director	