Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Sociedad Colombiana de Geotecnia
www.scg.org.co

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

CONCEPTO TÉCNICO No. CT- 4335 de 2006

Revisión de Estudio Particular de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa Artículo 112 - Decreto 469 de 2003

1. INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE:	Dra. Camila Castell Curaduría Urbana No. 5
LOCALIDAD:	SUBA
BARRIO:	Niza Suba
PROYECTO:	**PROYECTO URBANÍSTICO SOTILEZA**
DIRECCIÓN:	Diagonal 128C con Carrera 61 y Calle 129C
UPZ:	24 Niza
ÁREA (Ha):	0.65
TIPO DE RIESGO:	Remoción en masa
EJECUTOR DEL ESTUDIO:	LFO Ingenieros de Suelos LTDA
FECHA DE EMISIÓN:	Febrero 10 de 2006

2. ANTECEDENTES

De acuerdo con el artículo 112 del Decreto 469 de 2003 (que modifica el Decreto 619 de 2000, 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 realizará la verificación y emitirá concepto sobre el cumplimiento de los términos de referencia establecidos para la ejecución de dichos estudios.

Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

El Fondo de Prevención y Atención de Emergencias de Bogotá Distrito Capital – FOPAE – y la Sociedad Colombiana de Geotecnia – SCG – han acordado la realización de una asesoría técnica por parte de la SCG al FOPAE en la Revisión de Estudios y Metodologías de Evaluación de Riesgo Sísmico y por Fenómenos de Remoción en Masa.

El presente concepto técnico corresponde a la **segunda revisión** realizada por la Sociedad Colombiana de Geotecnia del estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa del Proyecto Urbanístico Sotileza, localizado en el barrio Niza Suba, de la localidad de Suba, en cumplimiento a lo estipulado en el Artículo 112 del Decreto 469 de 2003 y acorde con lo establecido en la Resolución 364 de 2000, por estar localizado en zona de amenaza media según el mapa de amenazas del P.O.T.

El estudio particular de amenaza y riesgo por procesos de remoción en masa fue elaborado por la firma LFO INGENIEROS DE SUELOS LTDA.

3. GENERALIDADES DEL PROYECTO URBANÍSTICO SOTILEZA

En el Estudio de Evaluación de Fenómenos de Remoción en Masa entregado a esta entidad se menciona que el proyecto se ubica al occidente de la Avenida Boyacá, en un área de 3800 m^2 aproximadamente, bajo la nomenclatura Diagonal 128C con Carrera 61 y Calle 129C, en el barrio Niza Suba de la localidad de Suba, (Figura 1):

El acceso al lote se realiza por la entrada al conjunto Bosques de Alava sobre la Avenida Boyacá en la ciudad de Bogotá. Desafortunadamente el estudio no presenta información alguna sobre las características arquitectónicas, estructurales o de emplazamiento del proyecto en el lote en consideración.

Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Sociedad Colombiana de Geotecnia
www.scg.org.co

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

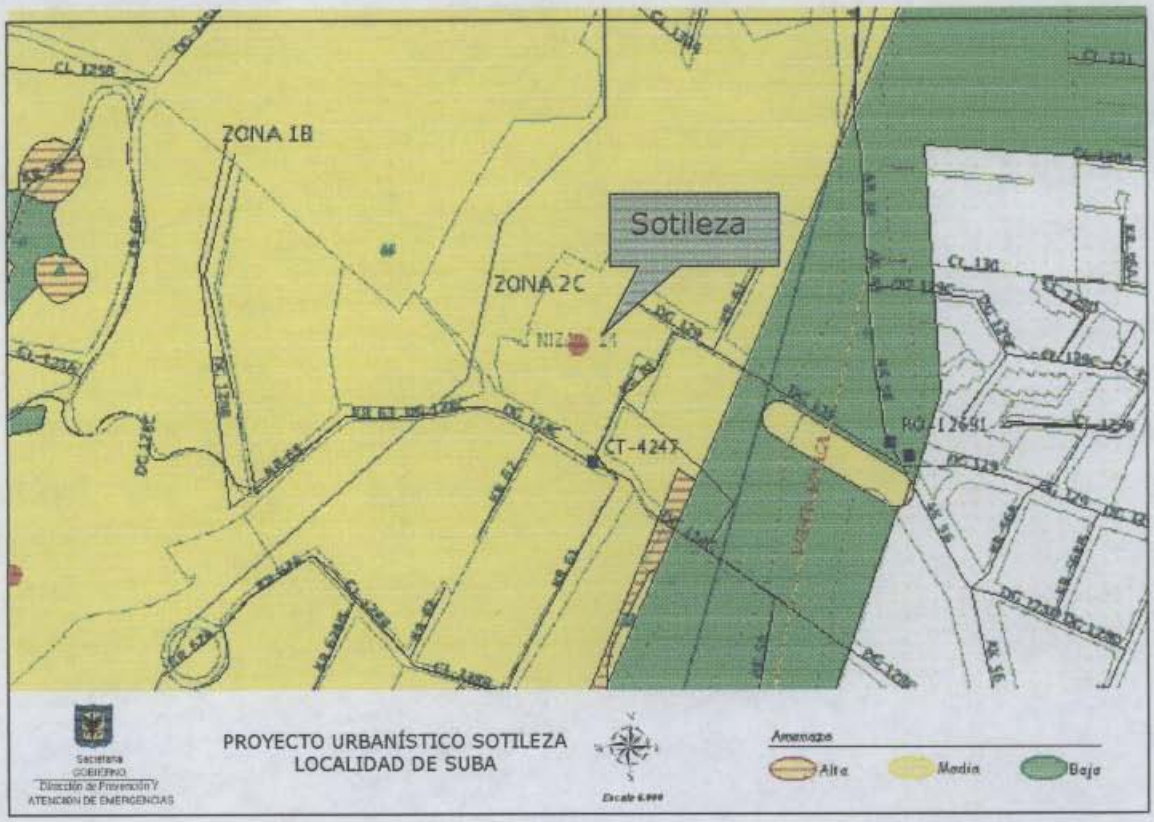

Figura 1 Localización General del Proyecto Urbanístico Sotileza

4. REVISIÓN DEL ESTUDIO – PRIMERA VERSIÒN

El Artículo 2 de la Resolución 364 de octubre de 2000 establece los términos de referencia y requisitos mínimos que deben ser cumplidos por los estudios detallados de amenaza y riesgo. El Numeral 1 del mismo establece que el alcance de los estudios es el de **"Determinar los daños esperados en las edificaciones del proyecto durante su vida útil por fenómenos de remoción en masa y diseñar un plan de mitigación para evitar que estos daños se presenten y para garantizar la estabilidad, funcionalidad y habitabilidad de las edificaciones que conforman el proyecto"**, lo cual implica llevar a

cabo análisis detallados de amenaza, vulnerabilidad y riesgo para las condiciones actuales y futuras del proyecto, así como de su entorno.

La revisión inicial del Estudio Evaluación de Riesgo por Fenómenos de Remoción En Masa para el Proyecto Urbanístico Sotileza, por parte de la Sociedad Colombiana de Geotecnia, se hizo a la luz de los requerimientos consignados en la Resolución No. 364 de 2000 para este tipo de estudios. El concepto técnico No. CT- 4247 de Noviembre 10 de 2005, relacionado con el estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa se transcribe a continuación, con referencia a los requerimientos pertinentes de la resolución antes mencionada.

4.1 El Numeral 2.1, Artículo 2 de la Resolución 364 de 2000, establece los Estudios Básicos a ser incluidos en el estudio, los cuales se describen a continuación con las observaciones realizadas por la Sociedad Colombiana de Geotecnia:

a. Levantamiento geológico, utilizando una base cartográfica escala 1:1000 con curvas de nivel cada 1.0 m o con mayor detalle; la descripción geológica debe incluir información sobre la estratigrafía y la geología estructural.

El estudio presenta una descripción general de los aspectos geológicos estructurales y geomorfológicos del terreno, haciendo falta detallar las características de los materiales involucrados y su posible afectación por la presencia de fallas o discontinuidades. De otra parte es necesario correlacionar la geología general y local con la información obtenida de los trabajos de exploración del subsuelo y que sea de utilidad en los análisis de estabilidad y específicamente en la calibración de los parámetros de resistencia de los materiales.

La cartografía relacionada con esta temática aunque cumple con los requerimientos de escala y curvas de nivel no es lo suficientemente detallada siendo necesario incluir datos estructurales, perfiles y columnas estratigráficas.

Los análisis geológicos y geomorfológicos son fundamentales para el acertado entendimiento del modelo de estabilidad de la zona, permitiendo establecer la posible afectación por procesos de índole regional y por ello es de gran importancia para el estudio de fenómenos de remoción en masa.

CUMPLIMIENTO PARCIAL

Secretaría
GOBIERNO
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

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

La geomorfología presentada es muy general y no describe las características de las geoformas y su relación con la condición de estabilidad del sector. En esta parte del estudio es necesario contemplar la presencia de geoformas controladas estructuralmente por la presencia de estructuras geológicas que ayudarían a entender el modelo de estabilidad. Así mismo aunque no se observan procesos de erosión o movimientos en masa actuales, el hecho de estar ubicado en una zona de pie de monte o ladera de depositación incide en la estabilidad del terreno y por ello es importante determinar en detalle las características geomorfológicas de la zona.

CUMPLIMIENTO PARCIAL

c. Clima, Hidrología, Hidráulica o Hidrogeología, los cuales deben incluir aspectos relacionados con histogramas de precipitaciones máximas, mínimas y medias, evaluación hidrológica e hidráulica de los drenajes naturales y artificiales existentes, y características de las aguas subsuperficiales que puedan tener influencia en las condiciones de estabilidad del sitio del proyecto.

La influencia del agua en las condiciones de estabilidad del terreno se aborda de forma general y desligada de los posibles escenarios de comportamiento. Es necesario involucrar análisis detallados en función de la lluvia crítica detonante teniendo en cuenta el periodo de retorno de la misma y examinar la situación en otros puntos de la zona a partir de información de referencia y evaluaciones de campo.

INCUMPLIMIENTO

d. Emplear la información sísmica requerida, con base en el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá, la cual fue reglamentada por medio del Decreto 074 de 2001.

En el numeral 9 se efectúa la clasificación del sitio de acuerdo con el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá y se indica el valor de aceleración máxima. Debido a la nula información respecto del tipo de proyecto constructivo no es

Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Sociedad Colombiana de Geotecnia

posible determinar la necesidad de efectuar estudios por efectos locales y por tanto este numeral queda supeditado a la exigencia de dichos estudios.

CUMPLIMIENTO PARCIAL

e. Realizar el levantamiento de la cobertura del suelo, descripción de la vegetación existente, teniendo en cuenta las unidades de vegetación (si aplica).

El estudio cumple con este requisito en el numeral 10 (Cobertura del Suelo).

4.2 El Numeral 2.2, Artículo 2 de la Resolución 364 de 200 requiere la recopilación y descripción de los antecedentes históricos de remoción en masa que se han presentado en el área de influencia del proyecto.

La relación y análisis de antecedentes históricos del área se basan en la fotointerpretación de un vuelo del año 1998. En este sentido este numeral de la norma se presenta muy superficialmente y no permite establecer con claridad la verdadera situación de la zona en el pasado.

Para determinar las condiciones actuales y pasadas de la zona se debe recurrir a la evaluación de información relacionada con eventos de inestabilidad y a la fotointerpretación de vuelos multitemporales, entre otras actividades. Los resultados obtenidos de la evaluación de antecedentes históricos deben estar directamente relacionados con los análisis de estabilidad para la zonificación de amenaza por fenómenos de remoción en masa.

INCUMPLIMIENTO

4.3 El Numeral 2.3, Artículo 2 de la Resolución 364 de 2000 solicita la evaluación de procesos de inestabilidad que incluyan la identificación y descripción de procesos regionales y locales, junto con el análisis de factores que pueden incidir en el desencadenamiento de los mismos; adicionalmente, establece los requerimientos para la exploración geotécnica.

El Estudio no identifica ni establece con claridad los procesos de inestabilidad regionales y locales del área y su posible afectación sobre el sector de interés, toda vez que este requerimiento temático esta directamente relacionado con el numeral anterior y es un insumo básico en la definición del modelo de estabilidad de la zona.

Es imprescindible determinar las condiciones de estabilidad a escala regional y profundizar a la escala de trabajo progresivamente, relacionando y evaluando las distintas variables.

Con relación al programa de exploración geotécnica, el estudio no presenta el desarrollo del mismo ni su justificación técnica. En este mismo sentido los resultados de los ensayos de laboratorio deben corresponder al proyecto constructivo como tal ***y en todo caso aclarar porque se presentan con fechas del año 2003 y a nombre de otro proyecto.***

INCUMPLIMIENTO

4.4 El Numeral 2.4, Artículo 2 de la Resolución 364 de 2000, requiere la evaluación de la amenaza por procesos de movimientos en masa mediante la utilización de un método de análisis y cálculo de reconocida validez. Adicionalmente, los análisis de amenaza se deben hacer para las condiciones presentes a las que está y puede estar expuesto el proyecto durante su vida útil, y para la amenaza inducida por las obras (cortes, excavaciones, rellenos, sobrecargas y otros), durante y después de su ejecución, tanto en el área del proyecto como en el área de influencia.

Esta exigencia de la norma no presenta un adecuado desarrollo en el Estudio. En primera instancia no se especifican los parámetros de resistencia adoptados, su cálculo y calibración. Así mismo no se tiene claro el modelo de estabilidad del sector y las características geomecánicas de los materiales involucrados.

Para el correcto desarrollo del análisis de amenaza se requiere de la evaluación e interrelación de las variables básicas como son la geología, geomorfología y antecedentes entre otras características e involucrarlas en el contexto de estabilidad.

Es igualmente importante sustentar con claridad la metodología de zonificación adoptada y analizar los resultados a la luz de la situación actual y futura del terreno en estudio. En síntesis se requiere desarrollar adecuadamente esta parte del estudio y para ello es indispensable determinar con rigor las distintas fases preliminares.

INCUMPLIMIENTO

4.5 **El Numeral 2.5, Artículo 2 de la Resolución 364 de 2000, solicita el análisis de vulnerabilidad de todos los elementos del proyecto frente a la magnitud máxima probable de la amenaza. Este análisis debe hacerse para la condición actual, y la del proyecto una vez terminado para todo el término de la vida útil.**

Este numeral no se desarrolló en el Estudio.

INCUMPLIMIENTO

4.6 El Numeral 2.6, Artículo 2 de la Resolución 364 de 2000, requiere de la explicación y descripción detallada de los criterios establecidos por el consultor en la evaluación del riesgo, el cual debe ser presentado como una zonificación sobre una base cartográfica a escala 1:1000. Adicionalmente, el Numeral 2.8 solicita la presentación de la evaluación de riesgo incorporando el efecto de los beneficios de las medidas de mitigación propuestas.

Este numeral no se desarrolló en el Estudio.

INCUMPLIMIENTO

4.7 **El Numeral 2.7, Artículo 2 de la Resolución 364 de 2000, requiere que se presenten las medidas de mitigación del riesgo para cada una de las categorías definidas en la respectiva evaluación**

Este numeral no se desarrolló en el Estudio.

INCUMPLIMIENTO

Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

4.8 El Numeral 3, Artículo 2 de la Resolución 364 de 2000, especifica los requisitos que deben tener los profesionales que evalúan los diferentes aspectos técnicos consignados en el estudio de amenaza por remoción en masa.

De acuerdo a las hojas de vida presentadas el estudio cumple con este requerimiento de la norma; sin embargo se deben destacar los profesionales encargados del análisis y zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por fenómenos de remoción en masa, tanto en el texto como en los planos.

CUMPLIMIENTO PARCIAL

4.9 El Artículo Tercero de la Resolución 364 de 2000, requiere que se anexe al estudio una carta de responsabilidad por parte del analista de riesgo, al igual que la debida firma de todos los planos por parte de los profesionales matriculados y facultados para tal fin.

No se anexa carta de responsabilidad firmada por un Ingeniero Civil. Así mismo en los diferentes planos si bien se especifica el nombre de los profesionales responsables de la revisión y aprobación, no se destacan en los mismos el o los profesionales encargados de la ejecución de los análisis y zonificación.

CUMPLIMIENTO PARCIAL

5. SEGUNDA REVISIÓN DEL ESTUDIO CON BASE EN CARTA CON FECHA DE 20 DE ENERO DE 2006 ADICIONAL AL INFORME Y VISITA AL SITIO

Las observaciones realizadas en esta segunda revisión del estudio se basan en las justificaciones del Consultor **LFO Ingenieros de Suelos LTDA**, mediante oficio **LFO-11112-1** en respuesta al oficio **RAD DPAE No. 1-10448**, acerca de las causas que determinan el incumplimiento del estudio de acuerdo a los lineamientos estipulados en el Artículo 2 de la Resolución 364 de octubre de 2000 en el cual se establecen los términos de referencia y requisitos mínimos que deben ser cumplidos por los estudios detallados de amenaza y riesgo.

Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

5.1. ATENCIÓN DADA A LA OBSERVACIÓN 4.1.

a. Levantamiento geológico, el cual debe incluir información sobre la estratigrafía y la geología estructural.

El Consultor sugiere que las observaciones realizadas en la primera revisión no aplican para un lote plano ya que no es posible observar afloramientos en este tipo de terrenos, debido a que no se pueden tomar puntos estructurales ni columnas estatigráficas visibles. Adicionalmente el consultor anexó el plano de localización de sondeos y el perfil estratigráfico.

CUMPLE

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

El Consultor indica igualmente que debido a la característica plana del lote donde se ubica el proyecto no existen geoformas determinantes en la estabilidad del terreno, salvo un pequeño talud bajo, del cual se hace una descripción breve en el oficio aclarando que el mismo es estable.

CUMPLE

c. Clima, Hidrología, Hidráulica o Hidrogeología.

El Consultor menciona en el oficio que no existen sistemas de drenaje natural, ya que el proyecto se encuentra totalmente urbanizado en sus alrededores y las aguas son evacuadas y conducidas por la respectiva red de alcantarillado pluvial, la cual se encuentra cubriendo todo el área de influencia del proyecto, lo cual evita a su vez la posibilidad de inundación.

CUMPLE

d. Emplear la información sísmica requerida, con base en el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá, la cual fue reglamentada por medio del Decreto 074 de 2001.

El Consultor afirma que según el Decreto 074 de Enero de 2001, de microzonificación sísmica, no es necesaria la ejecución de estudios de respuesta local, debido a la magnitud del proyecto (6 casas de vivienda unifamiliar de dos pisos a nivel, sin sótano)

CUMPLE

5.2. ATENCIÓN DADA A LA OBSERVACIÓN 4.2.

El Consultor hace mención a la imposibilidad de adquirir o consultar en este momento, fotografías aéreas en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, debido a labores internas de esta entidad. Sin embargo el Consultor aclara que siendo la zona del proyecto plana, no hay fenómenos de inestabilidad potencialmente riesgosos para el desarrollo del proyecto, y por otra parte menciona que las edificaciones en la zona del proyecto muestran evidencias suficientes de su estabilidad durante los últimos 50 años por lo cual se asegura que los posibles fenómenos de inestabilidad en zonas aledañas al proyecto no constituyen ninguna amenaza.

CUMPLE

5.3. ATENCIÓN DADA A LAS OBSERVACIÓNES 4.3. y 4.4.

El Consultor presenta en su oficio una descripción detallada de los parámetros de resistencia utilizados, así como su calibración. Igualmente anexa los resultados de los ensayos tanto en laboratorio como in situ. Se explican además, las metodologías de análisis considerando los antecedentes bajos de inestabilidad en la zona y de la topografía homogénea de la zona del proyecto y se reiteran las conclusiones obtenidas de los análisis efectuados, en los cuales se obtienen factores de seguridad superiores a 2, y se califica la amenaza por fenómenos de remoción en masa como Baja. Se adjunta en el oficio un plano de amenaza del proyecto. En cualquier caso el consultor asume la responsabilidad por los parámetros de resistencia utilizados en el análisis.

CUMPLE

5.4. ATENCIÓN DADA A LA OBSERVACIÓN 4.5.

El Consultor argumenta que la zona del proyecto queda alejada de taludes en roca o con estabilidad comprometida por lo cual su vulnerabilidad es Baja. Adicionalmente las

casas serán construidas con base en las especificaciones de la Norma NSR-98. Se adjunta en el oficio un plano de vulnerabilidad del proyecto.

CUMPLE

5.5. ATENCIÓN DADA A LA OBSERVACIÓN 4.6.

El Consultor menciona un riesgo Bajo como consecuencia de la vulnerabilidad Baja, por las razones mencionadas en el numeral 5.5. Se adjunta en el oficio un plano de riesgo del proyecto.

CUMPLE

5.6. ATENCIÓN DADA A LA OBSERVACIÓN 4.7.

Como consecuencia de una Baja Amenaza, una Baja Vulnerabilidad y un Bajo Riesgo el Consultor sugiere que no es necesaria la implementación de medidas de mitigación, por lo cual no se requieren diseños. Adicionalmente aclara que durante la etapa de construcción no se realizarán cortes que puedan afectar la estabilidad del terreno.

CUMPLE

5.7. ATENCIÓN DADA A LA OBSERVACIÓN 4.8.

El Consultor incluye en el oficio el nombre del profesional encargado del Análisis de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo, correspondiente a la Ingeniera Marcela Salcedo Quijano.

CUMPLE

5.8. ATENCIÓN DADA A LA OBSERVACIÓN 4.9.

El Consultor aclara que debido a que el estudio inicialmente presentado correspondía únicamente a un estudio de Amenaza, no vio la necesidad de incluir la carta de responsabilidad. Sin embargo, el Consultor incluye la carta de responsabilidad en el oficio.

CUMPLE

Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Sociedad Colombiana de Geotecnia
www.scg.org.co

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como resultado de la presente revisión, se concluye que el estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa del proyecto en referencia está completo a la luz de los requerimientos mínimos consignados en la Resolución 364 de 2000.

REVISO Y APROBO:	
ADOLFO ALARCÓN GUZMÁN Presidente y Representante Legal Sociedad Colombiana de Geotecnia	
VoBo: **ING. OSCAR IVAN CHAPARRO FAJARDO** Grupo de Estudios Técnicos y Conceptos DPAE	VoBo: **ING. DIANA ARÉVALO SANCHEZ** Jefe Estudios Técnicos y Conceptos Area de Investigación y Desarrollo DPAE