Secretaria
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 GEOTÉCNIA

CONCEPTO TECNICO No. CT- 4015 de 2004

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:	Olga Lucía López Medina Curador Urbano No. 2 (E)
LOCALIDAD:	Santa Fe
BARRIO:	Girardot
PROYECTO:	**CONDOMINIOS DE SAN SEBASTIAN**
DIRECCIÓN:	Carrera 3 No. 1C-30
UPZ:	Lourdes 96
ÁREA (Ha):	2.09
FECHA DE EMISION:	18 de agosto de 2004
TIPO DE RIESGO:	Remoción en masa.
EJECUTOR ESTUDIO:	Espinosa y Restrepo & Cía Ltda.

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 EMEREGENCIAS

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTÉCNIA

El Fondo de Prevención y Atención de Emergencias de Bogotá Distrito Capital – FOPAE – y la Sociedad Colombiana de Geotecnia – SCG – han celebrado un convenio de cooperación que tiene por objeto realizar la asesoría técnica 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 revisión realizada por la Sociedad Colombiana de Geotecnia del estudio Evaluación de Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa Condominios de San Sebastian - en el barrio Girardot de la localidad de Santa Fe, 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 y alta según el mapa No. 4 del P.0.T.

3. GENERALIDADES

El documento recibido para revisión por parte de la Sociedad Colombiana de Geotecnia no incluye la descripción del tipo de desarrollo urbanístico que se pretende ejecutar en el lote localizado en el barrio Girardot de la localidad de Santa Fe (Figura1), ni de las características de las construcciones a ser adelantadas, las que solo de manera aproximada se infieren de los cortes del plano U-1/1. Tampoco hay una caracterización del entorno en términos del uso actual del suelo que pueda incidir o deba ser tenido en cuenta en la evaluación de la amenaza por fenómenos de remoción en masa en el predio de interés.

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

Sociedad Colombiana de Geotecnia
www.scg.org.co

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTÉCNIA

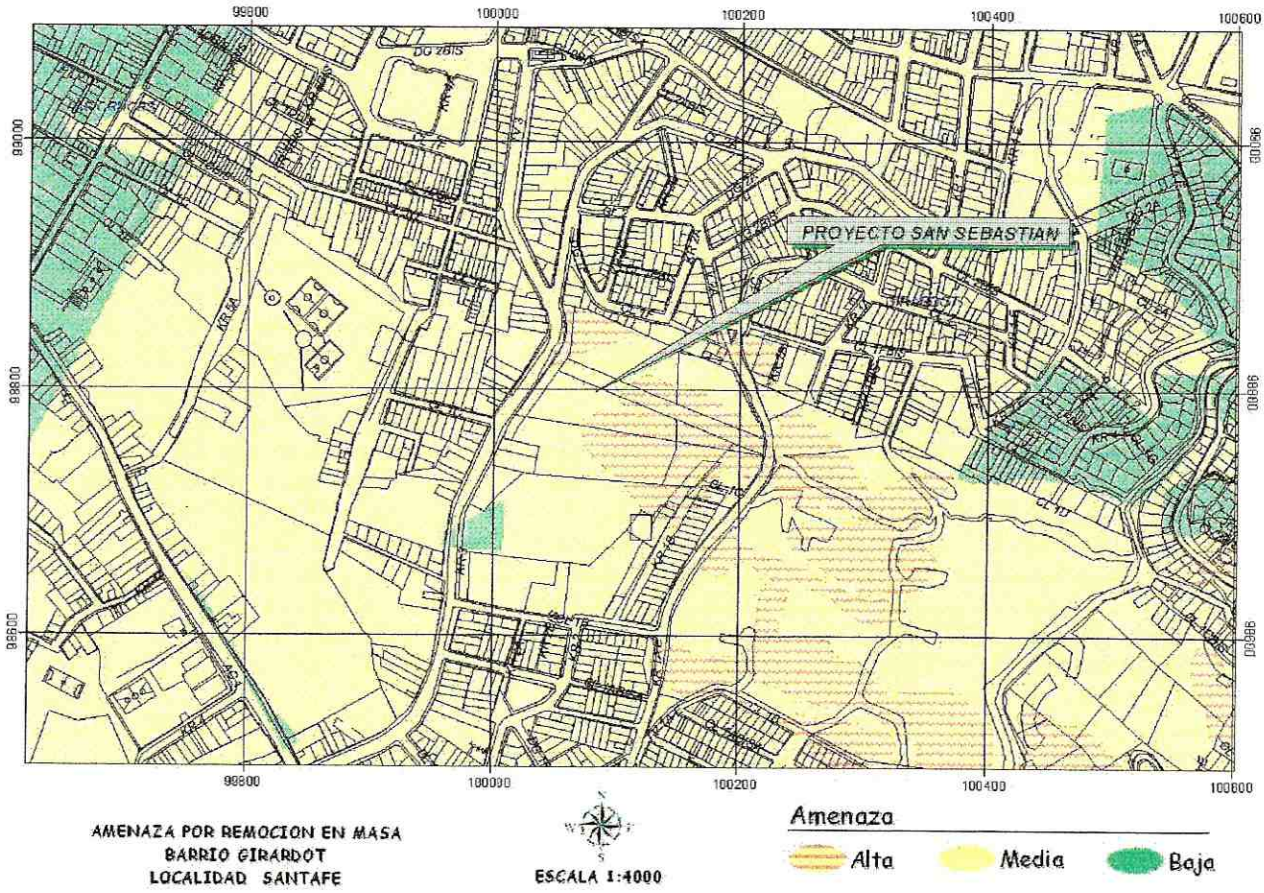


Figura 1 Localización del Proyecto Condominios San Sebastián

4. REVISIÓN DEL ESTUDIO

1. 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.

2. **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 plano geológico suministrado cumple con la escala en planta, pero carece de las curvas de nivel exigidas; de otra parte, la descripción geológica de las unidades cartografiadas es muy general y no da información concreta en relación con espesores y disposición de los depósitos cuaternarios con respecto al basamento rocoso, el cual aparentemente esta bastante cercano; tampoco se mencionan, ni se presentan cortes que muestren esta situación en los distintos sectores del lote, información esencial **a** los propósitos del estudio.*

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

   *El informe cumple con la presentación de un plano geomorfológico en la escala exigida, aunque igualmente carece como el geológico de curvas de nivel. En el plano correspondiente (figura No 3) se mapean sectores denominados ¨Cuerpos Deslizantes¨ que en el texto se denominan ¨Mantos Deslizantes (Qd). El documento no analiza en términos geomorfológicos el significado de los cambios de pendiente del lote en sus distintos sectores, en relación con los tipos de materiales presentes y los procesos morfodinámicos que los afectan, condición esencial **a** una evaluación de amenaza por remoción en masa.*

   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.

El documento cumple con abordar las temáticas de clima e hidrología exigidas recogiendo la información del IDEAM sobre el particular; sin embargo, su análisis y contextualización para los propósitos del estudio es inexistente.

En los aspectos hidrológicos y habida cuenta que el lote no es cruzado por un curso de agua permanente que amerite un análisis específico, resultaría más útil un análisis y descripción de la forma como se maneja el drenaje pluvial e incluso sanitario de la zona, y la manera como el proyecto urbanístico se va a integrar, para que tales condiciones no se constituyan en potenciales factores detonantes de problemas de inestabilidad.

En los aspectos hidrogeológicos la descripción de la situación del área es bastante general e igualmente no contextualizada en los propósitos del estudio; este aspecto, en la medida de lo posible, debe ser manejado e integrado con los resultados de los trabajos de exploración geotécnica, en lo que a presencia del agua subsuperficial se refiere.

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 capítulo de Sismología incluye la clasificación del sitio de acuerdo con el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá y señala los niveles de aceleración y amplificación que aparentemente deben aplicarse al diseño de las obras, así como a los análisis de estabilidad de las laderas. Se considera que en este sentido se debe ser un poco más concreto.

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

Aunque el estudio cumple con la presentación de este requisito, la falta de contexto y aplicación de esta información a los propósitos del mismo es notoria; el análisis de la cobertura y uso debe además extenderse a la situación del uso

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

Sociedad Colombiana de Geotecnia

del suelo en los alrededores del área de estudio, tanto en los aspectos urbanísticos, así como de cobertura vegetal y forestal.

3. **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.**

   El estudio presenta una descripción genérica de los fenómenos de remoción en masa que afectan los cerros orientales de Bogotá. Sin embargo, las alusiones específicas a la zona de estudio son mínimas. No es evidente ni una consulta, ni un estudio de fotografías aéreas antiguas del área de estudio, que permitan identificar la existencia o no de procesos en el pasado y su relación con la situación actual.

4. **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.**

   En cuanto al análisis de las evidencias de procesos de inestabilidad en el momento; las descripciones que presenta el informe son bastante generales e imprecisas, este aspecto que debe abordarse y hacerse coherente con el capítulo de geomorfología tiene que ser mas preciso en aspectos tales como: mecanismos de falla actuantes, dimensiones de las áreas afectadas por cada fenómeno, probables volúmenes involucrados y relación con la ubicación de las obras que componen el desarrollo urbanístico.

   Investigación Geotécnica

   El informe incluye una localización en planta de los sondeos manuales y apiques realizados, sin embargo, dicha planta carece de rasgos cartográficos, que permitan un análisis adecuado de dichas exploraciones en relación con la altimetría del lote, las condiciones geológicas de cada sector y los mismos planes urbanísticos, aunque estos últimos son mostrados de manera esquemática.

   El informe incluye los registros descriptivos de los sondeos y apiques, así como los registros de las pruebas de laboratorio (clasificación) realizadas.

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTÉCNIA

La SCG no considera adecuada la caracterización que se hace del perfil geotécnico del área, ni el análisis de los resultados de las pruebas de SPT realizadas; en ellos no se tiene en cuenta la topografía del lote, ni la variabilidad geológica de los materiales que conforman los distintos sectores del área, se considera necesaria la elaboración y presentación de perfiles geológico-geotécnicos para los distintos sectores, que sirvan de apoyo a los análisis de estabilidad requeridos para la evaluación de amenazas.

No es específico el documento, en indicar el origen y pertinencia las correlaciones utilizadas a partir de los resultados de SPT, para la determinación de los parámetros de resistencia que se utilizan en los análisis de estabilidad que se presentan más adelante en el informe.

5. **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.**

El numeral 2 de la Segunda Parte del Informe, titulado ¨Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa¨, presenta para el área de estudio una zonificación de la amenaza actual (antes de las intervenciones u obras), mostrada en el plano de la figura No 4, que no está sustentada en análisis de estabilidad como se exige en la resolución y que respondan a la evaluación de los fenómenos de inestabilidad identificados en la primera parte. La zonificación mencionada corresponde a una valoración cualitativa del área que no satisface las exigencias del estudio, y en la que además, se califican y señalan amplios sectores del lote como de ¨amenaza alta¨, situación que de ser ratificada por los análisis exigidos, podrían comprometer el desarrollo del lote en la forma propuesta..

De otra parte, los análisis de estabilidad presentados en el numeral 3.1 para algunas secciones (A-A y C-C) del área de estudio, se hacen para la situación con proyecto, en la medida que en ellas se incluyen los cortes propuestos para la adecuación del terreno; sin embargo, tales evaluaciones no tienen en cuenta el perfil geológico-geotecnico en cada sección o sector analizado, en efecto, todas las secciones

estudiadas se consideran constituidas por un solo tipo de material, lo cual no corresponde con la situación descrita en el numeral de geología de la primera parte del informe. En tales condiciones la SCG considera que los altos factores de seguridad reportados para las condiciones estática y con sismo de las secciones analizadas, no son representativos, además de no ser coherentes con las zonificación de amenaza presentada en la figura No 4.

6. **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 aspecto asociado con el nivel de exposición de los desarrollos urbanos existentes y especialmente de los propuestos a los fenómenos de remoción actuales y los que pueden detonarse bajo las condiciones impuestas por las intervenciones requeridas por las nuevas obras, no es abordado por el informe. No sobra anotar que este tipo de análisis tiene que guardar una estrecha relación con cada uno de los fenómenos de inestabilidad que se identifican en las fases previas del estudio.

7. **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.**

   No se presenta el plano exigido y el análisis que se presenta en el numeral 4 de la segunda parte del informe, ¨Evaluación de Riesgo para el Escenario con Medidas de Mitigación¨, no corresponde tampoco al objeto de esta exigencia; los análisis incluidos aquí se hacen para los cortes de mayor altura previstos en algunos sectores del lote y en cuyas patas se construirían muros de gaviones, cuya justificación no esta sustentada en una consideración de las condiciones geológico-geotécnicas particulares de cada sector, ni un análisis de la situación de estabilidad sin ellos, ni tampoco de la situación de riesgo de las obras expuestas en cada caso.

8. **El Numeral 2.7, Artículo 2 de la Resolución 364 de 2000, solicita las medidas de mitigación del riesgo para cada una de las categorías definidas en la respectiva evaluación, las cuales incluyen restricciones en el aprovechamiento y**

ocupación del área, obras de ingeniería, o las que el analista considere necesarias para lograr la reducción del riesgo.

Aunque el informe presenta y detalla algunas medidas de contención y de drenaje para mejorar las condiciones de estabilidad del área, las mismas no corresponden a los resultados de análisis cualitativos y cuantitativos que las justifiquen plenamente a la luz de las condiciones encontradas, así como por la reducción de los posibles niveles de amenaza y riesgo; tales medidas son de carácter general, al no indicarse con claridad ni su disposición, ni los sitios precisos donde debe ser implementadas

9. **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.**

El documento no incluye información especifica sobre profesionales que elaboraron el estudio. Solo aparece la firma y la matricula del profesional que respalda todo el estudio

10. **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**

El documento no cumple con esta exigencia.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La revisión realizada permite concluir que el informe NO cumple con buena parte de los requerimientos consignados en la Resolución 364 de 2000 para su aprobación; de otra parte y tan importante como lo anterior, los elementos incluidos y que constituyen el soporte técnico del estudio no conforman una estructura coherente y orientada a poder satisfacer adecuadamente el objetivo de este tipo de estudios.

En consecuencia, es necesario no solo complementar el estudio en el marco de las formalidades exigidas en la Resolución 364 de 2000, sino que todo ello debe ser

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

Sociedad Colombiana de Geotecnia
www.scg.org.co

conducente a verificar cuantitativamente las condiciones de amenaza y riesgo en zonas declaradas de mediana y alta amenaza por fenómenos de remoción en masa, y a que los manejos técnicos que se propongan para su incorporación al uso urbano de vivienda, garanticen la perdurabilidad de las obras propuestas, como condición necesaria para su licenciamiento.

ADOLFO ALARCÓN GUZMÁN
Presidente y Representante Legal
Sociedad Colombiana de Geotecnia

ACEPTADO: **JAVIER PAVA SÁNCHEZ**
Coordinador Técnico FOPAE