

000007



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTÉCNIA

CONCEPTO TECNICO No. CT- 4071 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:	Dr. Jaime Rodríguez Azuero Curador Urbano No. 1
LOCALIDAD:	San Cristobal
BARRIO:	Santa Rita Sur Oriental
PROYECTO:	URBANIZACIÓN NUEVA ROMA ORIENTAL
DIRECCIÓN:	Carrera 4B Este ente calles 50 a 52 Bis Sur. aprox.
UPZ:	51 Los Libertadores
ÁREA (Ha):	2.5 a 12.4 Ha (?)
TIPO DE RIESGO:	Remoción en masa.
EJECUTOR ESTUDIO:	Leonidas Robledo Sánchez.
FECHA DE EMISION:	Noviembre 26 de 2004

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

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



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 al documento “ Estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa para la Urbanización Nueva Roma Oriental ” de la localidad de San Cristobal, 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.O.T.

3. GENERALIDADES DEL PROYECTO NUEVA ROMA ORIENTAL

De la lectura del documento sometido a consideración de la SCG son aparentes las características que se mencionan enseguida, las cuales deberán ser explícitas en una versión revisada del estudio ya que la falta de precisión sobre las mismas hace aún más cuestionables los resultados y conclusiones del estudio presentado.

- a. Se trata de un desarrollo de vivienda de interés social, al parecer con soluciones tipo casas de vivienda unifamiliar. No se indica sin embargo, ni el número de pisos de cada unidad, ni la naturaleza del sistema estructural que se empleará.
- b. Se indica igualmente en el resumen incluido en la parte inicial del documento que se trata de un terreno de pendientes moderadas a bajas (5 a 10%), sin embargo al verificar esta situación con la información topográfica suministrada la pendiente promedio es del orden de 16 %, con sectores que alcanzan hasta el 23 %.
- c. Aunque el área total de la urbanización es del orden de 12.4 ha, todo parece indicar que se estaría solicitando la aprobación del licenciamiento para una etapa cuya afectación es del orden de 2.5 ha, lo que al parecer constituye su segunda fase de ejecución (Figura 1).



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTÉCNIA

- d. En efecto, al parecer una primera etapa del desarrollo urbanístico fue acometida en el pasado en fecha no indicada, sin embargo, se hace notar que las fotografías incluidas en el informe con panorámicas del área tienen fecha 1992.
- e. Parece corroborar lo anterior el hecho de que la urbanización ya fue objeto de un estudio de Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa por parte de la misma DPAAE, (Estudio No 538), cuya fecha no se menciona, pero cuya realización estaría motivada por la ocurrencia de fenómenos de inestabilidad provocados por socavación de la quebrada Verenjones, que conforma el límite occidental del área de la urbanización y que afectaron tres manzanas del mismo desarrollo urbanístico, como resultado del cual se recomendó la reubicación de mas de 40 viviendas, además de que para otras tres manzanas se señalan también daños en las viviendas que se atribuyen a expansividad en los suelos de fundación.

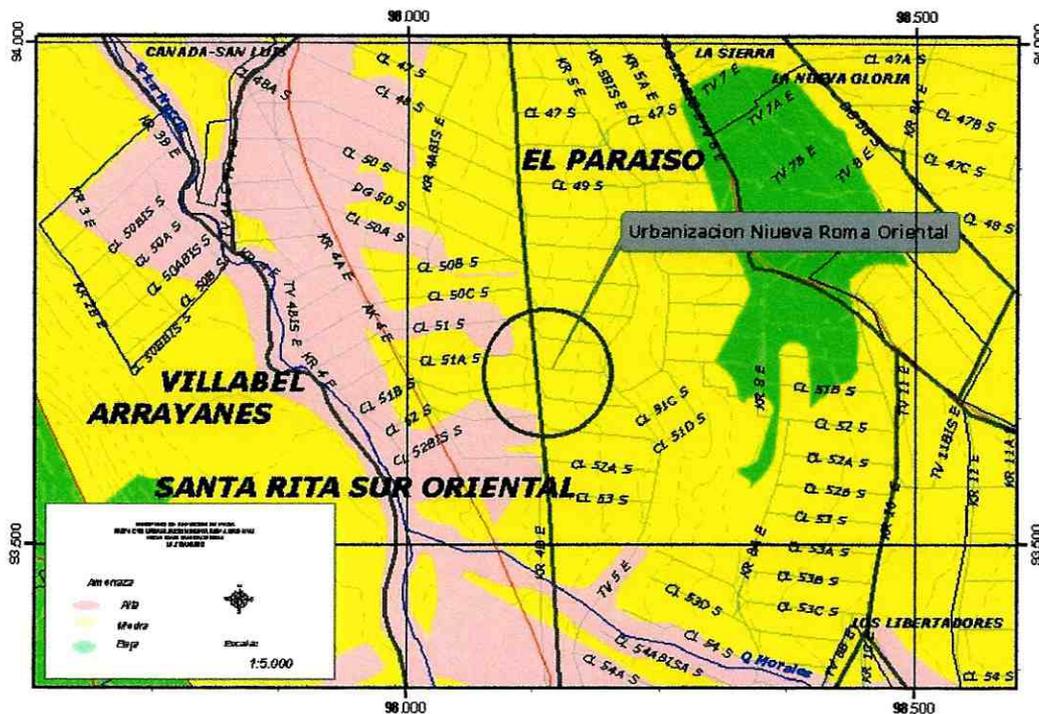


Figura 1 Localización del Proyecto Nueva Roma Oriental



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



www.scg.org.co

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTÉCNIA

4. REVISIÓN DEL ESTUDIO.

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 plano geológico suministrado NO cumple con las condiciones exigidas. Para toda el área del desarrollo es decir las 12.4 ha se presenta la reducción de un plano que de acuerdo con su identificación es en escala 1:1000, pero cuyas curvas de nivel están cada dos metros, adicionalmente, en uno de los planos que muestra el plan urbanístico general, este sí en escala 1:1000 pero con curvas de nivel cada 5 m, se mapea la geología de lo que al parecer serían las 2.5 ha. a desarrollar en la segunda etapa de la urbanización. Se hace notar que las formas del terreno en las dos cartografías mencionadas no son muy coincidentes.

En términos de la información y caracterización geológica como tal, no se encuentra consistente lo indicado en el texto y lo mostrado en los planos mencionados, en efecto, el documento describe la presencia en el área de dos tipos de unidades rocosas de texturas y consistencias muy distintas (formaciones Guadalupe y Guaduas), así como de la presencia de depósitos cuaternarios de diferentes tipos (talus y coluviones) y de rellenos antrópicos de basuras, sin embargo, los planos solo muestran afloramientos de la formación Guaduas y una lengüeta de depósitos de ladera, estos últimos por fuera del área de 2.5 ha.

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



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTÉCNIA

El texto del informe en su numeral 5.3 describe la geomorfología del área con rasgos que, aunque generales, insinúan fenómenos de intensa erosión y una significativa diferenciación de unidades geomorfológicas en la zona, sin embargo su localización no se indica y tampoco se muestra en un plano. Es igualmente notorio en este acápite, la ausencia de un tratamiento específico a la zona de influencia de la quebrada Verenjones donde los fenómenos de socavación y remoción en masa, como ya fue mencionado, son al parecer importantes y han tenido impactos significativos. En síntesis en este aspecto tampoco se cumple con las exigencias de la Resolución 364.

- 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 presenta un numeral amplio con muchos datos climatológicos de la región en que se ubica el área de estudio, con lo que se esta cumpliendo con el requisito que al respecto establece la resolución, pero cuya utilización posterior en el desarrollo de la evaluación de amenaza no es tenido en cuenta en manera alguna.

En relación con la información y caracterización hidrológica de la zona y específicamente de la quebrada Verenjones, responsable de graves situaciones de socavación e inestabilidad mencionadas en el numeral 3 de este documento, su caracterización NO satisface las exigencias de la Resolución 364, en efecto, en este caso es necesario evaluar los caudales de crecientes para diferentes períodos de recurrencia y con base en éstos establecer la capacidad del cauce y definir los niveles de inundación y velocidades de flujo que podrían darse en la zona de interés de manera de poder definir las características de las eventuales obras de dragado, canalización y/o protección que garanticen su control.

En relación con la situación hidrogeológica del área ésta se caracteriza en el informe como poco relevante para los eventuales problemas de remoción en masa en la zona de estudio, lo anterior a partir de los resultados de un



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTÉCNIA

programa de exploración que no son incluidos en el documento; en este orden de ideas y mientras la información respectiva no se incorpore, las apreciaciones al respecto no se pueden avalar y por lo tanto el informe no esta cumpliendo adecuadamente con esta exigencia de la Resolución.

- 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 que deben aplicarse.

- 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 en el numeral 5.5 de los estudios básicos con la presentación de este requisito.

- 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.**

Los antecedentes de inestabilidad en la zona se concentran a la relación de los fenómenos e impactos asociados a la socavación por la quebrada Verenjones en la parte baja y occidental del área, no se hace sin embargo, una caracterización de los mismos en relación con la naturaleza de los materiales involucrados, las dimensiones en planta y profundidad de las masas afectadas y la cinemática de los movimientos generados, así como tampoco de sus actuales o eventuales implicaciones sobre las condiciones de estabilidad de la ladera hacia arriba, donde se ubicarían la segunda etapa del desarrollo urbanístico.



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTÉCNIA

- 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.**

Estos aspectos son analizados integralmente con el de antecedentes, relacionado en numeral anterior. Con base en lo allí indicado la SCG considera que en rigor no se está cumpliendo con los propósitos de la Resolución al solicitar la evaluación de este aspecto.

Se incluye adicionalmente en relación con los procesos en el área, una mención a la presencia de depósitos de basuras en el sector occidental del área cuya eventual inestabilidad deberá ser controlada mediante su remoción, no se indica ni su ubicación específica, ni su profundidad.

Investigación Geotécnica

El informe en el numeral correspondiente hace referencia a una investigación que al parecer fue realizada para toda el área, esto es 12.4 ha, mediante la ejecución de 56 perforaciones, cuya localización, profundidad y resultados no se presentan, se incluye sí, una descripción resumida de la clasificación de los materiales encontrados, sus rangos de contenidos de humedad, resistencia a la compresión inconfiada, resistencia a la penetración estándar y comportamiento expansivo.

El plan realizado no se valida, ni justifica en función de las condiciones geológicas del área, ni de los problemas de inestabilidad, ni de los objetivos del estudio.

Tampoco se muestran perfiles geológico - geotécnicos en distintas secciones del área de estudio, que permitan validar la concepción de uniformidad con que se presenta la zona estudiada o en su defecto facilite su zonificación, como es pertinente para los objetivos de este tipo de estudios. En síntesis el informe NO cumple con lo exigido por la Resolución 364 sobre este particular.



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTÉCNIA

- 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.**

A partir de una evaluación cualitativa del área soportada en conceptos sobre la naturaleza y condición de los materiales presentes, el informe establece sin recurrir a ningún tipo de herramienta analítica que actualmente el 85% del área (al parecer de las 2.5 ha que cubren la segunda fase del desarrollo) presenta niveles de amenaza baja, mientras que al 15 % restante, correspondiente a la zona de influencia de la quebrada Verenjones, le asigna una calificación de amenaza media.

Los niveles de amenaza en relación con las condiciones generadas por las obras se manejan de la misma manera, además de apoyarse en que los lineamientos generales y cualitativos que sobre la ejecución de los movimientos de tierra y la construcción de los sistemas de recolección se dan en el informe, son condición suficiente para conservar la estabilidad actual del área.

En resumen la evaluación del nivel de amenaza actual y futura no esta soportada por análisis alguno y por lo tanto NO cumple con los requisitos de la Resolución 364.

- 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.**

Aunque en este aparte el informe comienza por decir " El análisis de la vulnerabilidad física se ha realizado a todos los elementos del proyecto frente a la magnitud máxima probable de la amenaza " las evidencias del mismo son inexistentes.

Se incluyen una serie de conceptos cualitativos que en manera alguna muestran las características de las obras a construirse en relación con su grado de exposición y



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTÉCNIA

posibles afectación por las amenazas identificadas. Por lo tanto el estudio tampoco es adecuado en este aspecto.

- 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.**

Como consecuencia de lo señalado en relación con los estudios de amenaza y vulnerabilidad la evaluación de los riesgos es especulativa, su zonificación es llevada a un plano urbanístico que divide la zona en términos del riesgo, en los mismos sectores y con los mismos calificativos con que lo hace con respecto a la amenaza.

- 7. 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.**

Como ya se indico en el numeral 4, los escenarios de amenaza futura son manejados o mitigados a través de la recomendación de una serie de medidas o prácticas de buena ingeniería, que son complementadas con un plano de esquemas y modelos para el manejo de cortes, excavaciones, cimentaciones y sistemas de contención que en manera alguna corresponde a lo exigido al respecto por la Resolución, la cual dice "...para las obras de mitigación de riesgo se debe definir su localización,....., realizar los respectivos diseños para construcción definiendo las coordenadas de localización y cotas de construcción, definir las especificaciones"

- 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.**



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTÉCNIA

El documento incluye la hoja de vida del geólogo Leonidas Robledo que elaboró el estudio correspondiente, no se incluye la del ingeniero civil geotecnista que habría participado en el equipo multidisciplinario que de acuerdo con el numeral 2. Introducción del informe, realizó el estudio. El geólogo Robledo muestra en su hoja de vida una experiencia importante en el área de los estudios geológicos en el marco de estudios ambientales y de minería, no es tan evidente su experiencia en estudios de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa.

- 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 es respaldado a nivel de la carta de presentación al DPAE de fecha septiembre de 2004 por el geólogo Leonidas Robledo.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El estudio presentado NO satisface en casi ninguno de sus apartes las exigencias de la Resolución 364 y requiere de una complementación amplia no solo en los aspectos de estudios básicos, sino de una revisión integral de la evaluación y zonificación por fenómenos de remoción en masa, así como de las condiciones de riesgo en que se podrían encontrar los futuros desarrollos. Lo presentado no refleja los preocupantes antecedentes del área en estos aspectos.

En efecto, los antecedentes de inestabilidad en la zona son graves como se desprende de las recomendaciones de estudios anteriores realizados por la misma DPAE, al parecer para el primer sector de la misma urbanización y en las que se plantea la reubicación de un importante número de viviendas en la zona de influencia de la quebrada Verenjones.

La nueva versión del informe deberá también prestar especial cuidado a la atención de las indefiniciones y vacíos de información de referencia y de contextualización indicados en el numeral 3 de este documento, sobre generalidades del desarrollo urbanístico.



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTÉCNIA

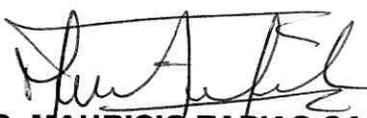
Finalmente y teniendo en cuenta las dimensiones del área, mas de 12 ha, la SCG considera que un estudio para el desarrollo parcial del área como al parecer es este caso, debe estar respaldado de un estudio de zonificación geológico - geotecnica de toda el área, a partir del cual se pueda dar validez aun manejo aislado y detallado de la problemática de amenaza por remoción en masa de cada sector en particular.

Como última observación se llama la atención sobre la presentación desordenada del informe cuya tabla de contenido general se incluye luego del numeral 5.3 del informe.

Elaboró: GAR
Revisó y aprobó:


ADOLFO ALARCÓN GUZMÁN
Presidente y Representante Legal
Sociedad Colombiana de Geotecnia

VoBo.


ING. MAURICIO TAPIAS CAMACHO
Grupo de Conocimiento
DPAE

VoBo:


JAVIER PAVA SÁNCHEZ
Coordinador Técnico
DPAE