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

Sociedad Colombiana de Geotecnia

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTÉCNIA

CONCEPTO TECNICO No. CT- 4063 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:	Dra. Brianda Reniz Caballero Curador Urbano No. 2
LOCALIDAD:	Chapinero
BARRIO:	Monte Rosales
PROYECTO:	**URBANIZACIÓN ALTOS DE NUEVA GRANADA Y BALCÓN ROSALES**
DIRECCIÓN:	Avenida Circunvalar, ente calles 65 a 70 aprox.
UPZ:	
ÁREA (Ha):	29.8 ha (área bruta)
TIPO DE RIESGO:	Movimiento en Masa
Ejecutor del Estudio	Espinosa y Restrepo Cía Ltda.
FECHA DE EMISION:	Noviembre 19 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
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 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 **segunda revisión** realizada por la Sociedad Colombiana de Geotecnia al estudio ¨Evaluación por Fenómenos de Remoción en Masa y la Recuperación Geomorfológica ¨ para la Urbanización Altos de Nueva Granada y Balcones de Rosales de la localidad de Chapinero, 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 ALTOS DE NUEVA GRANADA Y BALCON DE ROSALES

En primera instancia se llama la atención sobre las distintas de denominaciones que se dan a la urbanización que se proyecta construir en el lote ubicado en la Avenida Circunvalar entre calles 65 y 70 aproximadamente, barrio Monte Rosales de la localidad de Chapinero de esta ciudad (Figura 1). En el plano urbanístico remitido con el sello de la Curaduría la urbanización se referencia como Monte Rosales, mientras que en la carta de remisión del ejecutor de los estudios de amenaza se utiliza el nombre Altos de Nueva Granada y Balcones de Rosales.

Por otra parte, la SCG llama la atención sobre la ausencia total en el documento recibido de una descripción, preferiblemente respaldada con planos, de las características de la urbanización propuesta, enfatizando aspectos tales como: tipo de construcciones, plan de adecuación del área para el desarrollo de las estas nuevas viviendas, secuencia de implementación del proyecto espacial y temporalmente y las condiciones urbanísticas actuales y futuras de los alrededores del área de interés, todas las cuales son necesarias para un estudio de amenazas y riesgos como el requerido. En este sentido se hace notar como en las fotografías incluidas dentro del estudio geológico se aprecian dentro del área de estudio desarrollos urbanísticos de bajas especificaciones, cuya relación y situación actual y futura con el proyecto en consideración no se analiza en ninguna parte del documento.

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

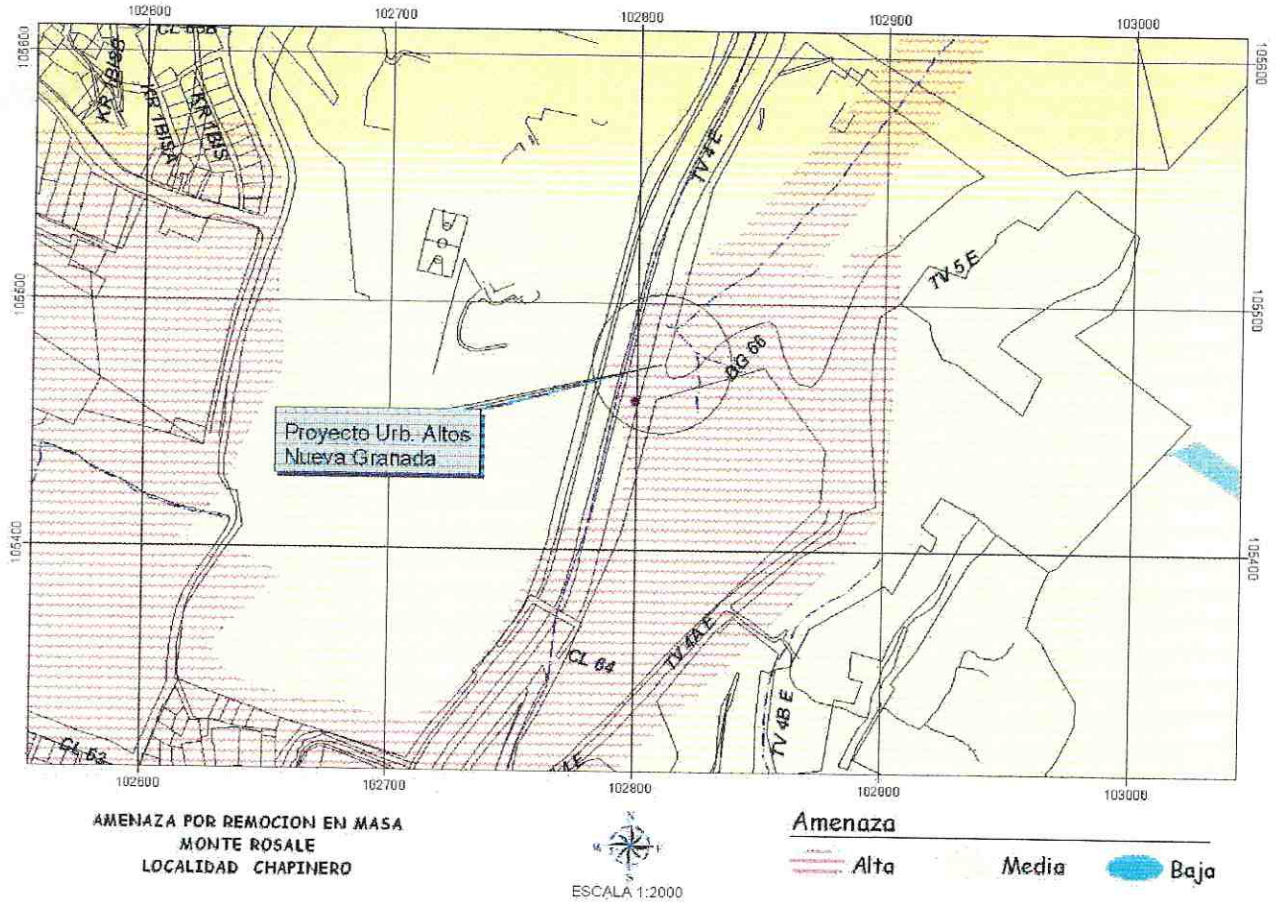


Figura 1 Localización del Proyecto Monte Rosales o Altos de Nueva Granada

4. REVISIÓN INICIAL DEL ESTUDIO

La revisión inicial del estudio ¨Evaluación por Fenómenos de Remoción en Masa y la Recuperación Geomorfológica ¨ para la Urbanización Altos de Nueva Granada y Balcones de Rosales 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- 4031 de Septiembre 24 de 2004, relacionado con el estudio de

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

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 plano geológico suministrado cumple con la escala especificada en planta, pero carece de las curvas de nivel exigidas.

Desde el punto de vista litológico y estructural se presenta una adecuada descripción y caracterización geológica de las formaciones rocosas presentes; no sucede lo mismo sin embargo, con la caracterización de los depósitos cuaternarios, naturales y antrópicos, que cubren una parte importante del área y los que en concepto de la SCG deben ser objeto de una mas detallada descripción haciendo uso de los resultados de las exploraciones realizadas, de manera de incluir información específica en aspectos tales como: espesores, texturas , cambios estratigráficos, etc., para lo cual es conveniente la elaboración de secciones o perfiles transversales para los distintos sectores del área de estudio.

En relación con lo anterior, el documento presenta un único perfil geológico, anexo 3, cuya ubicación no se muestra en el plano respectivo y que carece de referencias altimétricas y rasgos geográficos que faciliten su manejo; además para la SCG este perfil único no es representativo de las condiciones variables del área de estudio, tal como se aprecian en el plano geológico y se infieren de la redacción del mismo informe.

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

El texto del informe incluye un acápite de geomorfología; sin embargo, no se cumple en rigor con la presentación de un plano geomorfológico específico en la escala exigida por la Resolución 364 y que muestre la ubicación y extensión de los procesos presentes, cabe notar sin embargo, que en el plano geológico se incluyen algunos rasgos que atenderían al menos parcialmente dichos propósitos; de ser

así, se considera que debe ser complementado y que además, dicho proceder debe ser presentado y justificado por quien elabora el estudio en el documento respectivo.

En el texto del documento el área de estudio se zonifica geomorfológicamente en dos sectores, claramente evidentes por los tipos de materiales presentes y las pendientes que le son características;sin embargo, su delimitación no se ilustra en un plano y el análisis de sus rasgos en términos de los procesos actuales y pasados allí presentes, cuya importancia es evidente para un estudio de amenazas por fenómenos de remoción en masa, debería ser mas específico.

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 presentar los datos de clima de la zona de estudio a partir de su recopilación en fuentes como el IDEAM. Posteriormente en el mismo documento, la información pluviométrica es analizada para establecer de acuerdo con estudios de referencia para la Ciudad la lluvia crítica que en esta zona dispara los fenómenos de remoción en masa.

Los aspectos hidrológicos del área no son presentados, ni analizados, la SCG considera que tanto por las dimensiones del área, 30 ha, así como porque su parte más superior, casi el 50%, es una zona de cesión con vocación forestal se hace necesario una presentación del manejo que tendrá el drenaje pluvial, así como la situación que puede presentar el drenaje sanitario de la zona, este último porque en algunos apartes del informe, se registra la existencia de alcantarillados sanitarios aparentemente precarios, cuyas condiciones de funcionamiento e integración con los planes respectivos de la nueva urbanización deben ser analizados, por sus implicaciones en las condiciones de estabilidad.

En los aspectos hidrogeológicos la descripción de la situación del área es general y cualitativa, no obstante reconocerse su importancia en las condiciones de estabilidad de los depósitos de distinto origen que conforman las partes media y baja del área de interés, donde se ubicaran las nuevas viviendas y de mencionarse en el mismo informe, su significación en los fenómenos de

inestabilidad que han afectado lotes contiguos, como en el que se ubica la universidad Manuela Beltran.

Por lo anterior, la SCG considera importante incluir un análisis de los perfiles del nivel del agua a partir de los resultados de las perforaciones y apiques realizados y de ser posible elaborar un mapa de iso profundidades del nivel freático; también incluir un evaluación mas específica de las características de permeabilidad de los distintos depósitos.

Finalmente, la SCG recomienda incluir como parte del plan de medidas de control y mitigación que se presentan al final del informe, la colocación de pozos de observación e incluso piezómetros que permitan un monitoreo de la eficiencia de las medidas de drenaje propuestas.

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 deben aplicarse al diseño de las obras según su ubicación dentro del área de estudio y que de igual manera se aplicarían a los análisis de estabilidad de las laderas.

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 en el numeral 3.0 de los estudios básicos con la presentación de este requisito, su descripción es bastante escueta y general, la SCG considera que por las dimensiones del área, 30 ha, la delimitación de usos actuales debe ser mas precisa, cuantificada y en lo posible mapeada, y contrastarla con la situación que se generará con los planes urbanísticos propuestos.

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

4.2 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.

El estudio hace mención específica a los problemas de estabilidad que han afectado al lote contiguo ocupado por la Universidad Manuela Beltrán y registra igualmente que fenómenos similares han afectado el área de estudio, para cuyo control se han construido obras de contención en el pasado; sin embargo, el análisis no profundiza ni en sus dimensiones (extensión y profundidad), ni en los mecanismos de falla, ni en la dinámica de estos fenómenos, así como tampoco en sus efectos sobre los desarrollos urbanísticos existentes, información que se considera esencial para los propósitos del estudio, artículada con los aportes del estudio geomorfológico y como insumo para las evaluaciones de amenaza.

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.

En los comentarios del numeral anterior se hicieron las observaciones pertinentes a la evaluación de los procesos de inestabilidad actuales y sus limitaciones.

Investigación Geotécnica

El anexo 1 del informe se incluye una localización en planta de las perforaciones y apiques realizados, sin embargo, la ausencia de información altimétrica, geológica y urbanística de dicho plano, no permite conocer la relación de estos aspectos con los sitios de exploración.

En el mismo anexo del informe se incluye los registros descriptivos de los sondeos y apiques, mientras que en el anexo 2 se incluyen los registros de las pruebas de laboratorio (clasificación y de corte directo) realizadas.

En relación con el manejo de los resultados de la caracterización, la SCG no considera representativa, ni conducente a los propósitos del estudio la descripción del perfil promedio que para toda el área se hace en el numeral 1.3 de la segunda parte del documento; en tal sentido y siendo consecuente con lo ya planteado en relación con los estudios geológicos encuentra indispensable la elaboración de perfiles geológico-

geotécnicos para los distintos sectores en que por consideraciones topográficas y geológicas sea necesario subdividir el área, para respaldar la evaluaciones de estabilidad requeridas para el estudio de amenazas por fenómenos de remoción.

Mas adelante en el numeral 2 de la segunda parte, se incluye un análisis de las pruebas de SPT para determinar los valores máximos, mínimos y promedio de los parámetros de resistencia (ángulos de fricción y cohesión) de los depósitos estudiados, aplicando metodologías propuestas en la literatura técnica, aunque en los formatos respectivos se indica que en dicha evaluación se han tenido en cuenta además, los resultados de las pruebas de corte directo realizadas y que en principio son mas confiables; la evidencia de ello no es clara y se solicita ser más específico en el contraste de los resultados obtenidos para dichos parámetros, por los distintos métodos empleados. Con respecto a las pruebas de corte debe aclararse también si se trato de pruebas CU como se indica en los formatos del anexo 2, o si más bien como sería deseable, corresponden a pruebas CD.

También hace parte del programa de exploración realizado para el estudio una serie de líneas de refracción sísmica cuya ubicación según el texto está en el anexo 2, lo cual no es correcto, y aparentemente estaría en anexo el 5, aunque el plano que allí se incluye carece de las convenciones para las mismas. De cualquier manera, no es claro en el texto el que se haya realizado una calibración de esos sondeos a la luz de los resultados de las perforaciones, como tampoco el empleo de los mismos en la definición del modelo geológico de los distintos sectores del área de estudio.

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.**

Efectivamente, en el numeral 2.4 de la Segunda Parte del Informe se presentan los resultados de una serie de análisis de estabilidad para la condición actual del área en siete secciones transversales, cuya pertinencia y relación con las características topográficas y condiciones geológica.-geotecnicas del área, no esta suficientemente explicada en el texto y se solicita su inclusión. Esta aproximación de otra parte, valida lo observado por la SCG en varios apartes de este informe en relación con la necesidad

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTECNIA

de establecer perfiles geológico-geotécnicos característicos para los distintos sectores del área de estudio.

De otra parte, la presentación de los resultados de los análisis de estabilidad en la situación actual no es precisa en relación con la condición de agua y sismo a la que corresponden los factores de seguridad reportados para las superficies mostradas (las mas críticas?) en las secciones transversales analizadas, lo cual es necesario para establecer los niveles de amenaza asociados y que mas adelante en el numeral 4.2 se indica que se están presentando en el anexo 2, el cual no contiene dicha información. Tampoco es explicito el texto en relación con el significado de los resultados de factor de seguridad versus abscisa que se muestra para las distintas secciones analizadas y con base en los cuales se debería elaborar el plano de zonificación por amenazas, el cual no se incluye y que daría una idea mas precisa de las dimensiones e importancia de las masas involucradas.

Análisis similares a los mencionados se vuelven a presentar en la parte final del informe, numeral 5.6 para las mismas secciones, considerando los efectos de los cortes requeridos y las medidas de control y estabilización recomendadas y diseñadas luego de los análisis de riesgo. Sin embargo, para estos nuevos escenarios y condiciones deben presentarse mas explícitamente las condiciones geométricas utilizadas en las secciones, preferiblemente soportadas en un plano que muestre el plan de intervenciones propuesto para desarrollar el proyecto urbanístico y su relación con medidas tales como la descarga de algunas zonas de relleno y la reconformación de algunos taludes en los depósitos coluviales. Aunque en estas nuevas condiciones se nota una evidente mejora en los factores de seguridad, las falencias mencionadas en relación con la presentación de los resultados de los análisis para la situación actual, también son aplicables a estos y deben ser complementados.

Los análisis de estabilidad presentados para la situación actual también incluyen los taludes en roca de las antiguas canteras que se explotaron en ambos costados de la zona de estudio, mostrando que en ellos solo se podrían presentar desprendimientos de pequeños bloques y cuñas; el análisis se extiende a evaluar la distancia de viaje de dichos bloques, sin embargo, estos últimos resultados se muestran en perfiles sin dimensiones y sin la ubicación de los desarrollos futuros, lo que les resta su utilidad.

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.

Aunque este aspecto tiene un desarrollo amplio en este estudio, para la SCG su enfoque carece de elementos básicos y esenciales al mismo, partiendo de la ausencia de una evaluación específica de la ubicación y nivel de exposición de los desarrollos urbanísticos existentes y de los propuestos en relación con los fenómenos y masas inestables identificadas y evaluadas previamente, así como teniendo en cuenta las medidas que hacen parte de los planes para la adecuación del área, e incluso las condiciones de fundación de las nuevas viviendas.

La ausencia de los elementos mencionados, esenciales a una evaluación de vulnerabilidad específica, es reemplazada en el estudio por una serie de valoraciones a priori sobre las posibles condiciones de exposición y la capacidad de las obras propuestas para soportar su impacto, incluyendo el causado por los bloques desprendidos de los taludes en roca, en un ejercicio un tanto especulativo que no corresponde con los propósitos de este tipo de estudios.

Además, para los análisis mencionados se hacen planteamientos que con el propósito de aproximarse a evaluar la intensidad de las acciones de los deslizamientos potenciales sobre las estructuras afectadas, relacionan los factores de seguridad calculados con las velocidades que tendrían los fenómenos de inestabilidad que podrían desencadenarse, lo que para la SCG es altamente cuestionable por ser la velocidad de los fenómenos de inestabilidad una variable asociada al mecanismo de falla, a las condiciones topográficas de cada sitio en particular, así como a las características esfuerzo-deformación de los materiales involucrados, los cuales no se han tenido en cuenta en las evaluaciones presentadas.

En conclusión, la SCG considera que este aspecto del estudio debe ser revisado integralmente, en un contexto mas realista.

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.

Aunque el documento cumple con las exigencias de presentar una evaluación de riesgo, en la medida que este depende del estudio de vulnerabilidad es claro por lo ya señalado en el punto anterior, que su evaluación debe ser igualmente revisada.

4.7 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.

El documento efectivamente presenta y detalla el diseño y los costos de las medidas de contención y de drenaje recomendadas para mejorar las condiciones de estabilidad del área en distintos sectores, incluyendo las medidas de protección y recuperación de los taludes dejados por las canteras ubicadas en ambos costados del área de estudio

Como ya se mencionó el efecto de estas medidas se evalúa mediante análisis de estabilidad que reflejan evidentes cambios y mejoras; sin embargo, deben presentarse estas medidas en los planes de adecuación e intervención del área como ya se ha mencionado. Por lo tanto este aspecto también debe ser revisado e introducir los ajustes correspondientes.

***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.**

El documento incluye la hoja de vida del geólogo que elaboró el estudio correspondiente, también se incluye el perfil profesional del geotecnista que de acuerdo con lo carta de respaldo realizó los estudios de amenaza y riesgo. Ambos profesionales demuestran una amplia experiencia en el área de los estudios geotécnicos.

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.

El documento en este sentido es respaldado por la firma del ingeniero geotecnista Carlos Restrepo.

4.10 Conclusiones y Recomendaciones. Aunque en términos generales, el estudio presentado aborda casi todos los aspectos exigidos por la Resolución 364 para la elaboración de estos estudios, la SCG, considera como lo ha anotado a lo largo de este informe, que debe ser objeto de complementaciones, ajustes y precisiones en aspectos y temas específicos, que hagan mas coherentes y claros sus resultados y que permita a las entidades de control monitorear el cumplimiento de las medidas y acciones que son necesarias para garantizar las condiciones de estabilidad del área. Por lo tanto, solo hasta que tales puntos sean atendidos se podrá proceder a aceptar el estudio presentado para el otorgamiento de la licencia respectiva.

5. REVISIÓN DEL ESTUDIO ACTUALIZADO DE FECHA OCTUBRE 28 DE 2004

Este documento contiene los resultados de la segunda revisión realizada a los estudios realizados para la urbanización relacionada en el numeral 3, cuyas observaciones a la primera versión del informe fueron objeto del concepto técnico CT- 4031 de septiembre 24 de 2004.

Por lo anterior, los resultados de esta revisión se orientan a verificar la ampliación de aquellos aspectos que en la revisión inicial se considero que deberían ser ampliados.

Como en la primera versión, el estudio continua acusando la falta de una descripción y caracterización del proyecto urbanístico, así como de su disposición espacial, esta información aunque no es explicita en las exigencias de la Resolución 364, es esencial a los propósitos de este tipo de estudio y por lo tanto debe ser incorporada.

5.1 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:

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

Sociedad Colombiana de Geotecnia

5.1.1 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.

La nueva versión presenta un estudio complementado que tanto a nivel del texto como de los plano incluidos (plantas y secciones) satisfacen en principio los requerimientos de la resolución, sin embargo, por su beneficio para el estudio se considera que los perfiles características deberían mostrar la proyección de los sondeos y exploraciones en que se respaldan.

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

La información geomorfológica se incorpora al plano geológico de manera adecuada, llenando de esta forma los vacíos identificados en la primera versión.

5.1.3 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.

Las condiciones de drenaje superficial no han sido objeto de mayor complementación su evaluación continúa siendo limitada, al no abordar la evaluación del manejo actual de aguas de escorrentía en la zona como lo exige la Resolución 364. Así mismo, la evaluación hidrogeológica continua siendo cualitativa, no obstante que posteriormente se proponen y dimensionan medidas para su control y manejo, lo que hace suponer una cuantificación previa de las condiciones hidrogeológicas en el área de estudio.

5.1.4 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 estudio cumplecon este requerimiento desde la revisión inicial.

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

La cobertura actual del área es tratada de manera adecuada en el numeral 5.1.5 Recursos Biológicos que hace parte del estudio de Impacto Ambiental incluido al final del documento, en dicho numeral se delimitan altimétricamente y se caracterizan las distintas zonas presentes.

El estudio cumple ahora con este requerimiento.

5.2 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.

Antecedente Históricos: el documento amplia los antecedentes de inestabilidad en los alrededores del área de estudio y la manera como han sido tratados, llenando los requerimientos de la Resolución.

5.3 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.

a. **Evidencias de Procesos de Inestabilidad**: la nueva versión del estudio aborda de manera mas precisa la situación de los procesos de inestabilidad en el área objeto de estudio y dice ¨..**la zona presenta susceptibilidad a la formación de deslizamientos y una reptación generalizada de los depósitos** (la negrilla es nuestra) allí cartografiados..¨ y mas adelante agrega ¨...Esta situación permite establecer que para el diseño de las fundaciones y la excavación de taludes se requiere tanto de obras de contención como de drenajes siendo necesario en cada bloque de viviendas la determinación exacta del espesor de depósitos de ladera ....como ya se ha modelado en este informe pero que **se debe detallar en los**

diseños definitivos.." (la negrilla es nuestra). De lo anterior es claro que el estudio tiene un carácter general para el área, pero no suficiente para evaluar la situación particular de cada bloque o grupo de unidades de viviendas.

b. **Investigación Geotecnica** en este aspecto el informe no presenta modificaciones respecto de su versión original, la SCG continua considerando como lo señalo en la primera ocasión que la presentación de sus resultados debe contribuir de manera mas precisa a los objetivos del estudio. Se hace notar que la Resolución 364 al respecto señala en el numeral 2.3.2 "..el alcance y justificación de este y de todo el programa de exploración deberán explícitos en el informe de resultados " .

5.4 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.

5.5 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.

5.6 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.

NO OBSTANTE LO SEÑALADO EN RELACIÓN CON LAS EVIDENCIAS DE PROCESOS DE INESTABILIDAD EN LA ZONA Y LA SERIEDAD E IMPLICACIONES DE LO ALLÍ INDICADO, LOS ASPECTOS DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO EN EL ÁREA SE CONTINÚAN PRESENTANDO Y ANALIZANDO TAL COMO

SE HIZO EN EL PRIMER DOCUMENTO, POR LO TANTO LAS OBSERVACIONES QUE SE REALIZARON ENTONCES CONTINÚAN VIGENTES.

RESPECTO DE LA AMENAZAS ACTUAL Y FUTURA, SU EVALUACIÓN NO ES CLARA NI EN RELACIÓN CON LOS DISTINTOS SECTORES DEL ÁREA DE ESTUDIO, (NO HAY UNA ZONIFICACIÓN NO OBSTANTE QUE EN EL NUMERAL 2.6 DE LA PARTE 2 SE MENCIONA UN PLANO ANEXO), NI DE LA DISPOSICIÓN DE LAS ESTRUCTURAS QUE EN EL FUTURO ESTARÍAN EXPUESTOS A ELLAS (QUE NO SE CONOCEN), NI LO SUFICIENTEMENTE EXPLICITA EN RELACIÓN CON LOS PARÁMETROS Y CONDICIONES DE ANÁLISIS, PARA LA SITUACIÓN ACTUAL Y FUTURA, EVALUACIONES QUE ADEMÁS NO SE ARTICULAN CON LO SEÑALADO EN EL MISMO INFORME SOBRE LA NECESIDAD DE ESTUDIOS ADICIONALES PARA LOS DISEÑOS DEFINITIVOS.

5.7 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.

Aun cuando el nuevo informe amplia la descripción y caracterización de las medidas de mitigación, estas continúan careciendo de un suficiente soporte técnico por lo ya señalado respecto de la evaluación de la amenaza. Así mismo continúan siendo medidas u obras presentadas de manera genérica sin una ubicación y dimensionamiento preciso como lo requiere un estudio de esta naturaleza y como fácilmente se puede apreciar en la forma esquemática como se presenta el plano del anexo 5 Plano de Obras de Mitigación y Etapas del Proyecto, no esta por demás señalar , que finalmente es sobre el cumplimiento en la ejecución de estas acciones que las autoridades deberán ejercer sus labores de control y seguimiento a los desarrollos construidos en zonas de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa.

A manera de ejemplo de lo anterior, se hace referencia al numeral 4.2 de la parte 2, obras con descarga de taludes ¨ Eliminación parcial o total de las masas muy susceptibles a presentar Fenómenos de Remoción en Masa ¨ en la cual se habla en términos generales de que la conveniencia y los beneficios de estas acciones, pero no se señala ni en donde se deben hacer, ni con que extensión, ni a que profundidad. Al respecto se considera conveniente recordar lo que señala el numeral 2.7 de la Resolución 364 ¨...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 ....."

5.8 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 estudio cumple con este requerimiento desde la revisión inicial.

5.9 Artículo 3 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 estudio cumple con este requerimiento desde la revisión inicial.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La nueva versión del estudio satisface en varios de sus apartes los requerimientos de la Resolución 364, particularmente en lo relacionado con los estudios básicos y la evaluación de antecedentes y procesos de inestabilidad en el área, sin embargo, el objeto principal de estos estudios como son las evaluaciones de amenaza y riesgo como tales, y a partir de estos la definición y diseño del plan de obras de mitigación que deberá implementarse para permitir el desarrollo del área con fines urbanísticos, continua siendo limitado y de carácter general.

Como lo plantea en alguno de sus apartes el mismo estudio, la SCG considera que por las dimensiones del área, casi 30 ha, así como por tratarse de un desarrollo por etapas cuya ejecución tomará muy probablemente varios años, el manejo de la problemática de amenaza y riesgo podría a partir de estos estudios cuya carácter es general y en consecuencia insuficiente para avalar un desarrollo de sus partes, complementarse con evaluaciones de detalle para cada una de esas etapas.

Se recomienda completar el estudio según las indicaciones del presente concepto técnico, garantizando así que la evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo sea la adecuada, de tal forma que cumpla a cabalidad con lo consignado en dicha resolución.

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

Una vez realizadas las correcciones y aclaraciones solicitadas, se recomienda enviar el estudio nuevamente a la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias de Bogotá, D.C., con el fin de emitir concepto de cumplimiento, de acuerdo con lo estipulado en la Resolución 364 de 2000.

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