1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	**5506**
1.2 ÁREA:	TÉCNICA Y DE GESTIÓN
1.3 COORDINACIÓN:	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2009ER3949
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO-35719

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Curaduría Urbana No. 2
2.2 PROYECTO:	SIERRAS DE SANTAFE
2.3 LOCALIDAD:	5. Usme
2.4 UPZ:	56. Danubio
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	Porvenir
2.6 DIRECCIÓN:	Calle 65 Sur No. 2A-06 Este
2.7 CHIP:	AAA0153YJLW
2.8 ÁREA (Ha):	6,40 (*)
2.9 FECHA DE VISITA:	Abril 06 de 2009
2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO:	INGECIENCIAS S.A.

(*) Área obtenida de la información predial suministrada a la DPAE por la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital – UAECD.

3. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004 (compilación del Plan de Ordenamiento Territorial - POT), para los futuros desarrollos urbanísticos que se localicen en zonas de amenaza alta y media por remoción en masa, se debe anexar el estudio detallado de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para la solicitud de licencias de urbanismo. Adicionalmente establece que la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE realizará la verificación y emitirá concepto sobre el cumplimiento de los términos de referencia establecidos para la ejecución de dichos estudios.

En este contexto, las especificaciones técnicas en cuanto a la necesidad de una o dos fases para el desarrollo del Estudio, se aplicarán de acuerdo con el tipo de licencia solicitada y de estudios previos conforme con los criterios relacionados en la Tabla No. 1, Artículo Quinto, de la Resolución 227 de 2006.

El presente concepto técnico corresponde a la revisión realizada por la DPAE a la FASE I del estudio "*Ladrillera Santafé Lote 2 Ciudad Nuevo Milenio II Estudio Fase I Fenómeno por Remoción en Masa Informe No. I 1288 / 09*", realizado por la firma INGECIENCIAS S.A., en cumplimiento con lo estipulado en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004 y en el marco de lo establecido en la Resolución 227 de julio 13 de 2006, por estar localizado en zona de amenaza media y alta según el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del Plan de Ordenamiento Territorial - POT (Figura 1).

La revisión de este estudio en FASE I, se hace por solicitud directa de la Curaduría Urbana No. 2, según oficio con radicado FOPAE 2009ER3949, para la cual se hizo una verificación del cumplimiento de los términos de referencia de la Resolución 227 de 2006, para evaluar y aprobar la recalificación del terreno y definir la necesidad o no de presentar la Fase II del estudio detallado de amenaza y riesgo.

4. GENERALIDADES DEL PROYECTO

De acuerdo con el plano normativo de Amenaza por Remoción en Masa del POT, el sector donde se localiza el proyecto "SIERRAS DE SANTAFE" se encuentra en una zona de AMENAZA BAJA, MEDIA Y ALTA por procesos de remoción en masa (Figura No. 1).

Conforme con la información suministrada a la DPAE por la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital – UAECD, el proyecto se encuentra ubicado en el desarrollo Porvenir de la Localidad de Usme y se enmarca aproximadamente entre las siguientes coordenadas, planas con origen Bogotá (Figura No. 1):

Norte:	93060	a	93375
Este:	95675	a	96060
Cotas* (msnm):	2592	a	2626

*Cotas de acuerdo con el plano 10 – Plano Topográfico (incluido e el Anexo 10 del Estudio)

De acuerdo con lo mencionado por el Consultor, "*El proyecto incluye tres etapas para el desarrollo de vivienda de interés social. En la etapa II se construirán 12 torres con una altura de 6 pisos en un área de 9403,38 m², en la etapa III se construirán 16 torres con una altura de 6 pisos en un área de 9403,38 m² y en la etapa IV se construirán 14 torres con una altura de 6 pisos en un área de 8495,36 m², incluyendo zonas de cesión para el paisajismo y la recreación*". Actualmente la zona de interés cuenta con un uso de suelo urbano, que corresponde a un sector en proceso de consolidación con densidad de construcción media, en un terreno con pendiente baja y alta hacia la zona de la quebrada Hoya de Ramo ubicada al norte del predio de interés. La zona cuenta con vías principales pavimentadas y sistemas de recolección de aguas lluvias y residuales.

BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

De acuerdo con el Mapa de Zonificación Geotécnica de Bogotá (Ingeominas, 1988), la Etapa I de la Urbanización Ciudad Nuevo Milenio se localiza en Zona V BM, que corresponde a una "*zona con la presencia de cárcavas y deslizamientos en roca. El mecanismo de falla frecuente corresponde a la caída de bloques y fallas planares*". Esta zonificación recomienda entre otros aspectos evitar colocar estructuras sobre las cárcavas y reforestar.

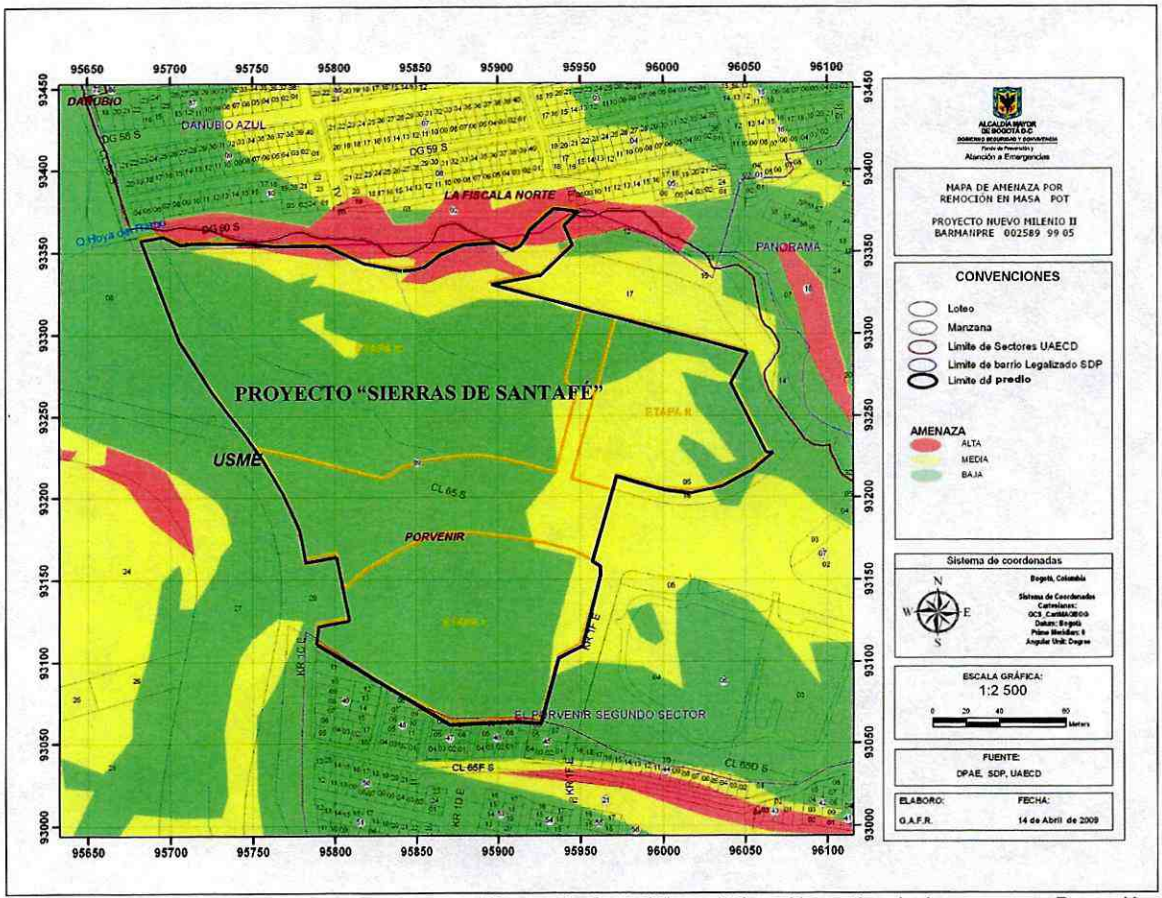


Figura No. 1. Localización General del Proyecto "Sierras de Santafé" en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa (Decreto 190 de 2004).

De acuerdo con el estudio "Zonificación de Riesgo por Movimientos de Remoción en Masa en 101 Barrios de la Localidad de Usme" (INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS LTDA, FOPAE, 1998), la amenaza en el sector consiste en la probabilidad de que se presenten pequeños deslizamientos superficiales en la margen derecha de la quebrada Hoya de Ramo. De acuerdo con el mencionado estudio "*El escarpe no sobrepasa los 5 metros pero se encuentra parcialmente desprotegido y está afectado por la escorrentía, aguas residuales, basuras y demás materiales sobrantes en el sector. Las viviendas que se encuentran en la parte superior del*

BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

talud pueden verse afectadas por la regresión del fenómeno. La posibilidad de que se presente el fenómeno del 50% y la intensidad del mismo sería de gravedad media".

La DPAE emitió el Concepto Técnico No. CT-3836 de 2002 que corresponde a la CONSULTA PRELIMINAR PLAN PARCIAL del predio SAN PEDRO DE USME LOTE No. 2, ETAPAS II, III Y IV. ANTES LADRILLERA SANTA FE LOTE 2, ubicado en diagonal 65D sur No. 1D – 07 este (Actual Calle 65 Sur No. 2A-06 Este), mediante el cual se establece la presencia de cárcavas y procesos erosivos que afectan el sector, para lo cual se recomienda que "Para la zona de amenaza alta y media, es necesario que el urbanizador cumpla con lo establecido en el artículo 85 Decreto 619/2000, condicionamientos Para Futuros Desarrollos Urbanísticos, por lo que se debe adelantar un estudio detallado de amenazas y riesgo el cual debe incluir el diseño de obras de mitigación en cumplimiento con lo definido en la Resolución 364 del 17 de octubre de 2000 (vigente para la fecha de emisión del Concepto CT – 3836), emitida por la Dirección de prevención y Atención de Emergencias".

En respuesta oficial No. RO-15459 de 2005 dirigida al Arquitecto JAVIER VERA de la firma JAVIER VERA ARQUITECTOS, la DPAE recomienda para el lote de la Ciudadela Nuevo Milenio SM-III-7 – AK 1 65 D 58 Sur In-1 que compone la Etapa III de la Urbanización Ciudad Nuevo Milenio, localizada a aproximadamente 500m al sur del predio objeto de este concepto que "se deben adelantar estudios de riesgos con diseños detallados de medidas de mitigación".

En atención a un trámite de licencia de Construcción y por solicitud de la Curaduría Urbana No. 5, la DPAE emitió en febrero de 2007 para el Proyecto del Centro Comercial Altavista, ubicado aproximadamente a 400 m al sur-occidente del predio objeto del presente concepto, el Concepto Técnico CT – 4702 en el que se consideró que para la construcción del mencionado proyecto se requería adelantar la FASE II del estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa que involucrara la Etapa I, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 227 de 2006; la solicitud de tal estudio se hizo en atención a los antecedentes y a la posible influencia en el sector de los cárcavamientos y procesos erosivos reportados en los antecedentes. Posteriormente y ante una nueva solicitud por parte de la Curaduría Urbana No. 5, la DPAE emitió para el proyecto del Centro Comercial Altavista, el Concepto Técnico CT – 4774 de abril de 2007, en donde se concluyó que dado que el Consultor manifestó bajo su responsabilidad, que la posibilidad cinemática de remoción en masa que podría afectar al proyecto del centro comercial Altavista era posible sólo en la parte baja de la mencionada "Cárcava Central" y soporta con análisis que ésta no se dará bajo condiciones críticas; no se requería la realización de la FASE II del Estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 227 de 2006, sin embargo, se recomendó no cambiar el uso definido para la zona de la "Gran Cárcava" localizada al sur oriente de la zona del proyecto y que el estudio geotécnico estableciera las recomendaciones necesarias para el manejo de los rellenos y garantizara que los asentamientos esperados sean los aceptables de acuerdo con lo indicado en la Norma Sismo Resistente NSR-98.

Teniendo en cuenta los antecedentes de la zona, se deduce que el sector donde se ubica el predio donde se planea construir el proyecto "Sierras de Santafé" es una zona con presencia de carcavamientos, rellenos y procesos erosivos que deben ser estudiados con profundidad en los estudios geotécnicos que se realicen para el desarrollo que se plantea en la zona.

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

5. REVISIÓN DEL ESTUDIO

El numeral 3.1 del Artículo Segundo de la Resolución No. 227 de julio de 2006, establece que el objetivo de la FASE I de los estudios detallados de amenaza y riesgo por remoción en masa es:

"La caracterización inicial del área de interés en relación con su estabilidad por fenómenos de remoción en masa y la definición de un plan de exploración geotécnica, para que una vez presentado a la DPAE se precisen algunas particularidades de la FASE II del estudio dentro del marco de la presente resolución".

Adicionalmente, en el parágrafo vi del numeral 3.1 del Artículo Segundo de la Resolución 227 de 2006, se establece que *"(...) el solicitante podrá plantear, si es el caso, la recalificación de la zonificación del terreno, justificando que no es necesario adelantar la FASE II del estudio. Esta justificación deberá ser evaluada y aprobada por la DPAE".*

De igual forma en la mencionada Resolución se estable que la FASE I del estudio cubrirá diferentes aspectos mínimos de los cuales se hacen los siguientes comentarios:

5.1. REVISIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE (LITERAL i NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En el estudio se menciona que se realizó una recopilación de información disponible en los centros de documentación de entidades como el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), DPAE, E.A.A.B, así como información por Internet de los planos temáticos que el sistema de información del Distrito Capital tiene disponibles para consulta pública.

El consultor presenta el siguiente listado de informes y documentos técnicos utilizados para el desarrollo del estudio:

- INGECIENCIAS S.A. "*Estudio geotécnico y de riesgo por estabilidad del predio La Fiscala, de Ladrillera Santafé*". Junio de 2000.
- ALFONSO URIBE S. CIA LTDA. "*Estudio de suelos y análisis de cimentaciones, predio San Pedro de Usme lote II*". Agosto de 2001
- ALFONSO URIBE S. CIA LTDA. "*Estudio de suelos y análisis de cimentaciones, supermanzanas SM-1, SMII-2 y SMII-3 Proyecto Ciudad Nuevo Milenio II*". Noviembre de 2008.
- INTERPROYECTOS LTDA. "*Sistema de Acueductos y Alcantarillados Diseños*". Enero de 2002.
- FOPAE Y GEODINÁMICA INGENIERÍA LTDA. "*Estudio de elaboración de diseño de obras, presupuesto y especificaciones técnicas en sitios críticos de riesgo inminente por remoción en masa en la ciudad de Bogotá D.C. sitio crítico No. 8. Barrio La Fiscala Sector Centro. Localidad de Usme*". Diciembre de 2006.
- GEOCING LTDA – BATEMAN INGENIERÍA LTDA. "*Evaluación y zonificación de riesgos por remoción en masa y recomendación de medidas de prevención y mitigación para el Barrio La Nueva Esperanza en la Localidad de Usme*". Junio de 2000.

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

- PROAMBIENTE LTDA. "*Informe quebrada Hoya del Ramo y sus afluentes. Delimitación de la zona de ronda y zona de manejo y preservación ambiental de las quebradas ubicadas en las localidades de Usme y Ciudad Bolívar*". Año 1999.
- GÓMEZ CAJIAO Y ASOCIADOS S.A. "*Quebrada Olla del Ramo, Informe final. Elaboración de diseños definitivos detallados, para la construcción de las obras de adecuación, control de crecientes y descontaminación a través de interceptores colectores, para todas las quebradas de la parte sur oriental de Santafé de Bogotá D.C., incluidas en las localidades de Santa Fé, San Cristóbal, Rafael Uribe y Usme*"

Adicionalmente el Consultor manifiesta que contó con levantamientos topográficos (planimetría y altimetría) de la zona de estudio a escala adecuada para la evaluación realizada además de planchas y fotografías aéreas obtenidas en el IGAC.

Finalmente el Consultor del estudio manifiesta que con base en la información recopilada y levantada, realizó los análisis requeridos para la evaluación del riesgo por fenómenos de remoción en masa. De acuerdo con lo descrito en el estudio, se realizó el análisis de las condiciones físicas, ambientales e históricas de la zona, aunque el Consultor no es explícito en indicar si dentro de la revisión de la información se identificaron los factores que llevaron a la incorporación del área dentro de una zona de amenaza media y alta, tal como lo especifica la resolución 227 de 2006.

5.2. BASE CARTOGRÁFICA (LITERAL ii NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En el numeral 5 del Capítulo 4 del informe se menciona que "*El levantamiento topográfico de la zona incluyó la planimetría y la altimetría a escala 1:25.000, con curvas de nivel cada 0,25m, aunque la exigencia de los términos de referencia era 0,50 m, detallando diversos aspectos de interés, como son las características físicas del terreno, la ubicación de drenajes, la localización de elementos físicos construidos del sistema en estudio [...]*". Llama la atención que a pesar de lo anterior, el Consultor anexa los siguientes planos que no concuerdan totalmente con lo descrito por el Consultor:

- En el anexo 9, una plancha elaborada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC a escala 1:2000 y curvas de nivel cada 2.0m.
- En el anexo 10, un plano topográfico a escala 1:1000 de acuerdo con el rótulo del mismo, con curvas de nivel cada 2.0m. Este plano presenta deficiencias en la georreferenciación de las coordenadas Este, lo cual es confuso para el lector. Este plano se encuentra firmado por el director del estudio, el Ingeniero Héctor Parra Ferro.
- En el anexo 11, un plano denominado "Mapa Geológico y Geomorfológico" a escala 1:1000 de acuerdo con el rótulo del mismo, sin curvas de nivel, sin coordenadas de georreferenciación y sin convenciones para los procesos cartografiados. Este plano se encuentra firmado por el director del estudio, el Ingeniero Héctor Parra Ferro.
- En el anexo 12, un plano denominado "Localización de Sondeos Geotécnicos y Línea de Refracción Sísmica" a escala 1:1000 de acuerdo con el rótulo del mismo, sin coordenadas de georreferenciación y sin cotas en la curvas de nivel por lo que no se puede determinar realmente cada cuanto se están

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

presentando las curvas de nivel. Este plano se encuentra firmado por el director del estudio, el Ingeniero Héctor Parra Ferro.

- En el anexo 13, un plano denominado "Uso Actual del Suelo" a escala 1:1000 de acuerdo con el rótulo del mismo, sin coordenadas de georreferenciación y sin curvas de nivel. Este plano se encuentra firmado por el director del estudio, el Ingeniero Héctor Parra Ferro.
- En el anexo 14, un plano denominado "Uso Previsto del Suelo" a escala 1:1000 de acuerdo con el rótulo del mismo, sin coordenadas de georreferenciación y sin curvas de nivel. Este plano se encuentra firmado por el director del estudio, el Ingeniero Héctor Parra Ferro.
- En el anexo 15, un plano denominado "Corte Transversal del Talud Contra la Quebrada Hoya de Ramo" a escala 1:100. Este plano se encuentra firmado por el director del estudio, el Ingeniero Héctor Parra Ferro.

Aunque en la Resolución 227 de 2006, no se especifica para la Fase I del Estudio Detallado de Amenaza y Riesgo, cada cuanto se deben presentar como mínimo las curvas de nivel, se considera que el estudio debe ser consistente en todos sus aspectos y componentes por lo que el consultor deberá tomar las medidas pertinentes para lograr la consistencia entre el texto y los planos presentados.

5.3. PLANO DE USO ACTUAL Y USO PRECEDENTE (LITERAL iii NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En los anexos 13 y 14, se presentan los planos denominados "Uso Actual del Suelo" y "Uso Previsto del Suelo" a escala 1:1000 de acuerdo con el rótulo del mismo, sin coordenadas de georreferenciación y sin curvas de nivel. No se presenta un plano del uso precedente del suelo en la zona en el cual se haga énfasis en los procesos de minería y explotación de canteras tal como lo exige la resolución 227 de 2006.

En la descripción geomorfológica y en el análisis de las fotografías aéreas realizado en el informe, se hace alusión a las cárcavas, rellenos y una antigua explotación de arcilla, aunque no es clara su ubicación y la relación con el proyecto. Este aspecto debe ser analizado en detalle por el Consultor y la ubicación de estos procesos deberá ser mostrada claramente en el plano correspondiente, analizando su incidencia en la generación o desencadenamiento de procesos de inestabilidad que puedan generar condiciones de riesgo sobre la infraestructura que se planea construir.

5.4. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO (LITERAL iv NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En el capítulo No. 5 del informe denominado "Modelo Geológico Geotécnico", se realiza la descripción de la geología y geomorfología de la zona de estudio describiendo las formaciones y materiales presentes. Estratigráficamente el Consultor menciona que en la zona se reconocen principalmente dos unidades:

- *Formación Arenisca de La Regadera (Tr):* Constituida por una serie de bancos de arenisca cuarzo feldespáticas habanas a amarillas, hasta conglomeráticas, con intercalaciones de lodolitas y arcillolitas grises a verdosas.

- Conos de deyección en las Vertientes del Valle del Río Tunjuelo (Qcd): Constituida por una serie de acumulaciones aluviales y aluvio-torrenciales en la parte baja y empalme de las corrientes afluentes al río Tunjuelo. Cubren de manera discordante al Cono Aluvial de gravas y arenas del propio río.

El Consultor menciona que la Formación Arenisca de La Regadera, que conforma una sucesión de capas gruesas de arenisca, presenta un rumbo ligeramente diagonal al cauce de la quebrada, y buzamientos de 30° a 40° hacia el sur y occidente y que los estratos rocosos se localizan a una distancia mayor a 150m al sur de los lotes de interés y por lo tanto están fuera de la zona de influencia directa de posibles procesos. Desde el punto de vista geomorfológico, el consultor menciona que el paisaje en el sitio de interés se trata de sucesión de "*filos*" rocosos dispuestos de manera transversal a ligeramente sesgada al cauce de la quebrada y que en el sitio donde se localizan los lotes de interés, es una superficie lisa, ligeramente inclinada, con bordes escarpados, todo encajado dentro de los mencionados "*filos*" rocosos, conformados por la Formación Arenisca de La Regadera y que la gran cantidad de detritos y de sólidos disponibles en la cuenca de la quebrada Hoya de Ramo, permitió establecer una importante sedimentación hacia el fondo del valle del Río Tunjuelo, hasta conformar el denominado "Cono de Deyección de la Hoya de Ramo (Qcdhr)".

El Consultor presenta un análisis de fotografías aéreas de los años de 1973, 1992 y 2007, en donde se identifican los procesos en el área de estudio.

Posteriormente se describe la exploración geofísica realizada, incluyendo el análisis, procesamiento e interpretación de los datos. Adicionalmente se analiza la hidrología, la sismología, el uso actual y previsto del suelo.

El Consultor del estudio manifiesta que la exploración geotécnica se realizó por medio de tres (3) sondeos mecánicos que alcanzaron profundidades de hasta 10.30m, cuatro (4) barrenos manuales de 10.0m de profundidad y dos (2) trincheras de tres (3) metros de altura. A partir de estas actividades, el Consultor informa que obtuvo muestras representativas alteradas e inalteradas las cuales fueron utilizadas para los ensayos de laboratorio.

Para la formulación del modelo, el Consultor manifiesta que utilizó los resultados de las perforaciones efectuadas y comprobó el perfil estratigráfico con las perforaciones realizadas en el estudio realizado por la firma Alfonso Uribe S. Cia Ltda. Adicionalmente manifiesta que realizó un análisis de estabilidad utilizando equilibrio límite por medio del programa Slope/W [4] de GeoStudio 2004 utilizando el método de Morgenstern – Price que según el consultor *"[...] satisface todas las condiciones de equilibrio y es aplicable a cualquier superficie de deslizamiento*"

El Consultor afirma que para la ejecución de los análisis de estabilidad se utilizaron diversos tipos de falla y que la falla circular es la más probable debido al material en esta zona. Con respecto al nivel freático el Consultor manifiesta que no se consideró la presencia de agua ya que no se reportó en las investigaciones de campo, pero que se simuló una tabla de agua por efecto de periodos de lluvias fuertes. Con respecto a lo anterior, el Consultor no es claro en definir cual fue el nivel de la tabla de agua considerado en los análisis realizados.

El consultor manifiesta que "*La estabilidad del talud se comprobó siguiendo las recomendaciones del Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos (USACE), según las cuales el mínimo factor de seguridad exigido para condiciones estáticas es de 1,5 y para condiciones seudo-estáticas es de 1,0, correspondiente a los factores de seguridad para taludes interiores sin saturación parcial simulando el problema al análisis de taludes de presas de tierra*". Con respecto a lo anterior, la DPAE aclara que los factores de seguridad para determinar la condiciones de amenaza están estipulados en la resolución 227 de 2006, y que el uso de otras metodologías no exime al Consultor del cumplimiento de la citada resolución, la cual es de uso obligatorio en el Distrito Capital para estudios detallados de amenaza y riesgo.

Finalmente el Consultor presenta para los escenarios analizados, los valores del Factor de Seguridad, concluyendo que éstos cumplen con los mínimos requeridos por la USACE. La DPAE reitera que el Consultor debe cumplir además con lo establecido en la Resolución 227 de 2006 con respecto a los factores de seguridad para efectos de zonificación.

El Consultor manifiesta que no existe vulnerabilidad, que no hay riesgo por procesos de inestabilidad y que el riesgo por erosión y socavación es aplicable al cauce de la quebrada Hoya de Ramo, la cual es responsabilidad de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado del Sector.

La DPAE considera que el consultor deberá tener en cuenta la incidencia de los procesos erosivos y el antiguo uso como zona de explotación de materiales que tuvo el predio en el pasado para formular el modelo geológico – geotécnico que debe ser consistente.

5.5. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE USO PREVISTO (LITERAL v NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En el numeral 5.5.2 del informe se describe que en la parte de la ronda de la Quebrada, la cobertura vegetal permanecerá con la vegetación actual, la cual será incrementada para la conservación de suelos y la estabilidad de los taludes. El consultor manifiesta que no existen viviendas en el área de estudio y que no se detectaron daños "evidentes" en edificaciones vecinas al predio por procesos de remoción en masa.

El Consultor presenta en el anexo 14, un plano denominado "Uso Previsto del Suelo" a escala 1:1000 de acuerdo con el rótulo del mismo, sin coordenadas de georreferenciación y sin curvas de nivel. No se presenta la localización de las edificaciones e infraestructura que se proponen construir. Este plano se encuentra firmado por el director del estudio, el Ingeniero Héctor Parra Ferro.

No se analizan en el informe explícitamente los efectos potenciales del cambio de uso por el proyecto propuesto tal como lo exige la Resolución 227 de 2006.

5.6. REVISIÓN CUALITATIVA DE LA ZONIFICACIÓN EXISTENTE (LITERAL vi NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En el Capítulo 6 del informe el consultor concluye que como resultado de las observaciones y exploraciones de campo y los análisis de estabilidad, no se encontraron fallas en los taludes de la Quebrada Hoya de Ramo,

que es la única zona con pendientes que incluye el predio y que los análisis teóricos confirman amplios factores de seguridad geotécnica de esos taludes.

De acuerdo con el consultor, la zona del proyecto se clasifica como de alta susceptibilidad a la erosión con procesos asociados a las cárcavas existentes y añade que *"[...] En el predio de estudio se tiene noticia de algunas cárcavas antiguas que existieron hace algunos años en las etapas II y IV del predio de estudio. Esta cárcava fue rellenada convenientemente, y hoy en día han sido analizadas sus condiciones para construcción por la firma Alfonso Uribe y Cía. En dicho informe se dan las recomendaciones necesarias para cimentación de estructuras en la zona de la vieja cárcava rellenada*". Con respecto a lo anterior la DPAE considera que si bien es cierto, que el tema de la cimentación excede el alcance del estudio de amenaza y riesgo por remoción en masa en su FASE I, se sugiere al responsable del proyecto tener en cuenta la probabilidad de que el proyecto se ubique sobre una zona de rellenos, con el fin de tomar las medidas pertinentes para evitar afectaciones posteriores. En este sentido, se debe anexar a la Fase I del estudio detallado de amenaza y riesgo, los citados análisis y recomendaciones para la construcción de edificaciones en zonas de relleno ya que el cambio de rigidez del suelo de fundación podría generar deformaciones diferenciales excesivas sobre las edificaciones potencializando una condición de riesgo que debe quedar clara en esta fase del Estudio.

El Consultor no es explícito al revisar la zonificación existente a partir del reconocimiento de campo y de la información evaluada para justificar la recalificación de la zonificación del terreno tal como lo exige la Resolución 227 de 2006.

Considerando que el consultor es explícito en afirmar que no se requiere adelantar la Fase II de los estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, no se verificó en este concepto técnico aspectos relacionados con los parágrafos vii y viii del numeral 3.1, del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006.

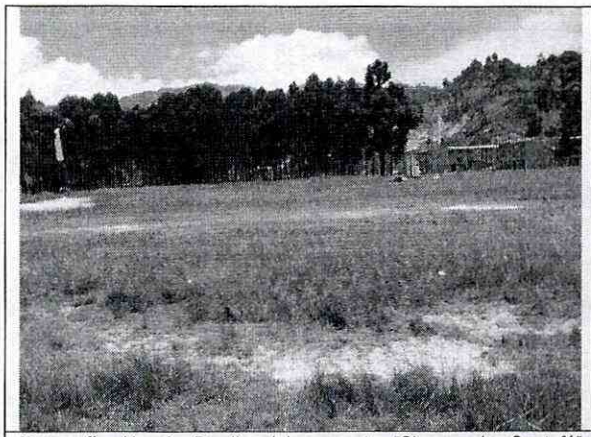
6. VERIFICACIÓN DE CAMPO

Dado que se entiende que la solicitud de revisión del estudio en Fase I por parte de la DPAE se realiza para lograr la recalificación de la zonificación de amenaza por fenómenos de remoción en masa del terreno y en el entendido que en el predio se presenta amenaza alta y media, personal de la DPAE realizó visita técnica al sitio donde se localiza el proyecto "Sierras de Santafé", el día 06 de abril de 2009, para verificar las condiciones físicas actuales del terreno y sus implicaciones en el proyecto, encontrando lo siguiente:

El área donde se propone adelantar el proyecto "Sierras de Santafé", corresponde con una zona de pendiente predominantemente baja (Fotografía No. 1); sin embargo, hacia el costado norte, el predio limita con la quebrada Hoya de Ramo en donde se presenta una topografía abrupta con pendientes altas (Fotografía No. 2). La zona de ronda de la quebrada presenta procesos intensos de erosión formando cárcavas y arrastrando material superficial hacia el cauce de la misma, en una zona donde afloran algunos estratos de areniscas y arcillas. Aunque no se observaron procesos de remoción en masa activos, no se descarta que los procesos erosivos existentes puedan desencadenar procesos de mayor intensidad que puedan afectar la infraestructura del nuevo proyecto, si no se toman las medidas pertinentes. La margen derecha de la quebrada Hoya de

Ramo actualmente se encuentra afectada por la presencia de rellenos de carácter antrópico que generan condiciones de riesgo público que aunque no afectan directamente el predio del proyecto, podrían generar afectación sobre la quebrada y cambios en el flujo de la misma (Fotografía No. 3).

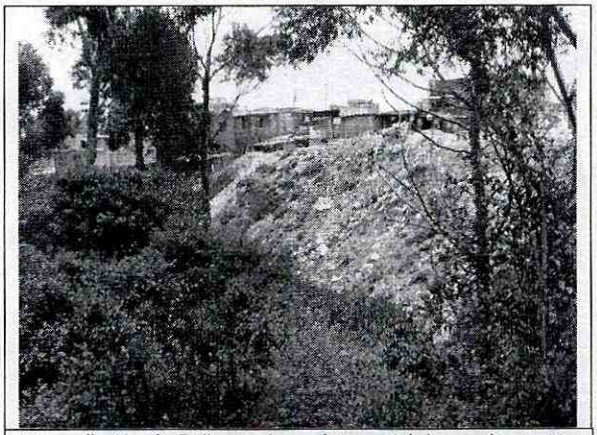
La DPAE considera que el Consultor deberá ser explícito en analizar los efectos potenciales generados por el cambio de uso del suelo en la generación de procesos de remoción en masa en la margen izquierda de la quebrada Hoya de Ramo. Adicionalmente deberá analizar las condiciones de riesgo debido a la construcción de edificaciones en zonas de relleno (se debe identificar y cartografiar la zona de antiguas cárcavas que fueron objeto de relleno). Por otra parte y aunque el Consultor manifiesta que la zona de ronda de la quebrada es responsabilidad de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB y que esa entidad tiene planteadas unas obras de recuperación y protección, la DPAE considera que para urbanizar el predio deben existir unas condiciones de seguridad que deben ser garantizadas por los responsables del proyecto quienes deberán asumir la responsabilidad ante eventos que se presenten en la zona de ronda y que puedan afectar la nueva infraestructura, independientemente de la construcción de las obras que según el consultor tiene planteadas la EAAB. Considerando que uno de los objetivos de la Resolución 227 de 2006 es "*Prevenir la ocurrencia de daños que afecten la habitabilidad, funcionalidad y confiabilidad estructural de nuevas edificaciones o de las existentes, así como de la funcionalidad y permanencia de la infraestructura nueva y existente de servicios públicos, de vías, etc., que pueda verse afectada por el desarrollo propuesto, como resultado de la reactivación de fenómenos de remoción en masa existentes o el desencadenamiento de otros nuevos […]*", se requiere que el consultor adelante la Fase II del estudio detallado de Amenaza y Riesgo por Remoción en Masa, haciendo énfasis en las zonas de antiguas cárcavas y los procesos erosivos identificados en la margen izquierda de la quebrada Hoya de Ramo; no obstante, el responsable del proyecto podrá volver a presentar la FASE I del estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa, teniendo en cuenta las observaciones realizadas en el presente Concepto Técnico y de esta manera determinar la necesidad o no de adelantar la FASE II del estudio, cumpliendo con los aspectos requeridos en esta instancia por la Resolución 227 de 2006, los cuales serán verificados y evaluados por la DPAE.



Fotografía No 1. Predio del proyecto "Sierras de Santafé" localizado en la Calle 65 Sur No. 2A-06 Este



Fotografía No. 2. Zona de ronda de la quebrada Hoya de Ramo al norte del predio.



Fotografía No. 3. Rellenos de carácter antrópico en la margen derecha de la quebrada Hoya de Ramo.

7. CONCLUSIONES

La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, luego de evaluar los distintos aspectos de la Fase I del estudio "*Ladrillera Santafé Lote 2 Ciudad Nuevo Milenio II Estudio Fase I Fenómeno por Remoción en Masa Informe No. I 1288 / 09*", junto con la información complementaria que hace parte del mismo, realizado por la firma INGECIENCIAS S.A., se permite establecer que el estudio presentado, no cubre todos los aspectos necesarios para la presentación de un estudio detallado de amenaza y riesgo en su FASE I en los términos de la resolución 227 de 2006 y no aprueba recalificación alguna de la zonificación de amenaza por fenómenos de remoción en masa.

Teniendo en cuenta lo anterior y considerando los aspectos observados y evaluados del informe presentado y la visita de verificación realizada al sitio donde se desarrollará el proyecto, se considera que para la construcción del proyecto Sierras de Santafé, localizado en la Calle 65 Sur No. 2 A – 06 Este, SE REQUIERE adelantar la FASE II del estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 227 de 2006; sin embargo, el responsable del proyecto podrá volver a presentar la FASE I del estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa, teniendo en cuenta las observaciones realizadas en el presente Concepto Técnico y de esta manera determinar la necesidad o no de adelantar la FASE II del estudio, cumpliendo con los aspectos requeridos en esta instancia por la Resolución 227 de 2006, los cuales serán verificados y evaluados por la DPAE.

8. RECOMENDACIONES

En los análisis de la FASE I y II del estudio de remoción en masa, se recomienda tener en cuenta que la zona fue objeto de explotación de materiales en el pasado, la susceptibilidad del terreno a presentar erosión en las márgenes de la quebrada Hoya de Ramo y la presencia de zonas de rellenos en sitios donde se construirán

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

edificaciones. Por otro lado y considerando la existencia de rellenos antrópicos presentes y de estériles como subproducto de la actividad minera que se desarrolló en la zona, se recomienda efectuar una apropiada y completa caracterización física y mecánica de todos los materiales presentes en el subsuelo, que presenten interacción con las edificaciones proyectadas, para de esta manera, además de proponer un adecuado nivel de cimentación y valor de capacidad portante admisible para el diseño de la cimentación, dar las medidas y recomendaciones pertinentes de intervención de la zona, garantizando en todo momento obras seguras y confiables, ofreciendo no solo condiciones de estabilidad para el proyecto sino también para las edificaciones e infraestructura aledaña (vías, redes de servicios públicos, etc.).

9. ADVERTENCIA

Se aclara a la luz de la normatividad vigente, que no es del alcance de esta revisión la comprobación y validación de los parámetros, los análisis de estabilidad, el empleo de software, los resultados de los análisis y los diseños geotécnicos de las medidas de mitigación, por lo que la responsabilidad de los mismos recae en el consultor, limitándose la revisión a verificar el cumplimiento de la Resolución.

Elaboró: **RUBÉN DARIO TOVAR VALENCIA** M.P. 25202101494 CND. Ingeniero Civil, Magíster en Ingeniería - Geotecnia	Revisó: **OSCAR IVÁN CHAPARRO FAJARDO** Responsable del Grupo de Conceptos Técnicos
Avaló: **GERMÁN BARRETO ARCINIEGAS** Responsable de la Coordinación de Investigación y Desarrollo	

BOG BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co