CONCEPTO TECNICO No. CT- 5232

Revisión de Estudio Particular de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa Artículo 141 - Decreto 190 de 2004

1. INFORMACIÓN GENERAL

FASE:	II
LOCALIDAD:	19. CIUDAD BOLÍVAR
PROYECTO:	URBANIZACIÓN VILLA CANDELARIA ETAPA III LOTE C TUNALITO
DIRECCIÓN:	CARRERA 37 No. 68C – 61 SUR*
BARRIO:	VILLA CANDELARIA
UPZ:	70. JERUSALEN
ÁREA (Ha):	0.84**
FECHA DE EMISIÓN:	28 DE ABRIL DE 2008
TIPO DE RIESGO:	REMOCIÓN EN MASA
EJECUTOR DEL ESTUDIO:	INGERCIVIL LTDA.
SOLICITANTE:	CURADURÍA URBANA No. 3

*Dirección suministrada por el solicitante

** De acuerdo con el informe revisado

2. 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 realizará la verificación y emitirá concepto sobre el cumplimiento de los términos de referencia establecidos para la ejecución de dichos estudios.

El presente concepto técnico corresponde a la **PRIMERA** revisión realizada por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE, a la FASE II del "ESTUDIO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA URBANIZACIÓN VILLA CANDELARIA ETAPA III LOTE C TUNALITO", elaborado por la firma INGERCIVIL LTDA.; en cumplimiento a 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 Mapa Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del POT.

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

Esta revisión del estudio, se hace por solicitud de la Curaduría Urbana No. 3, quien mediante el oficio con radicación FOPAE 2008ER3538, envía un tomo con el informe y anexos del citado estudio.

3. GENERALIDADES DEL PROYECTO

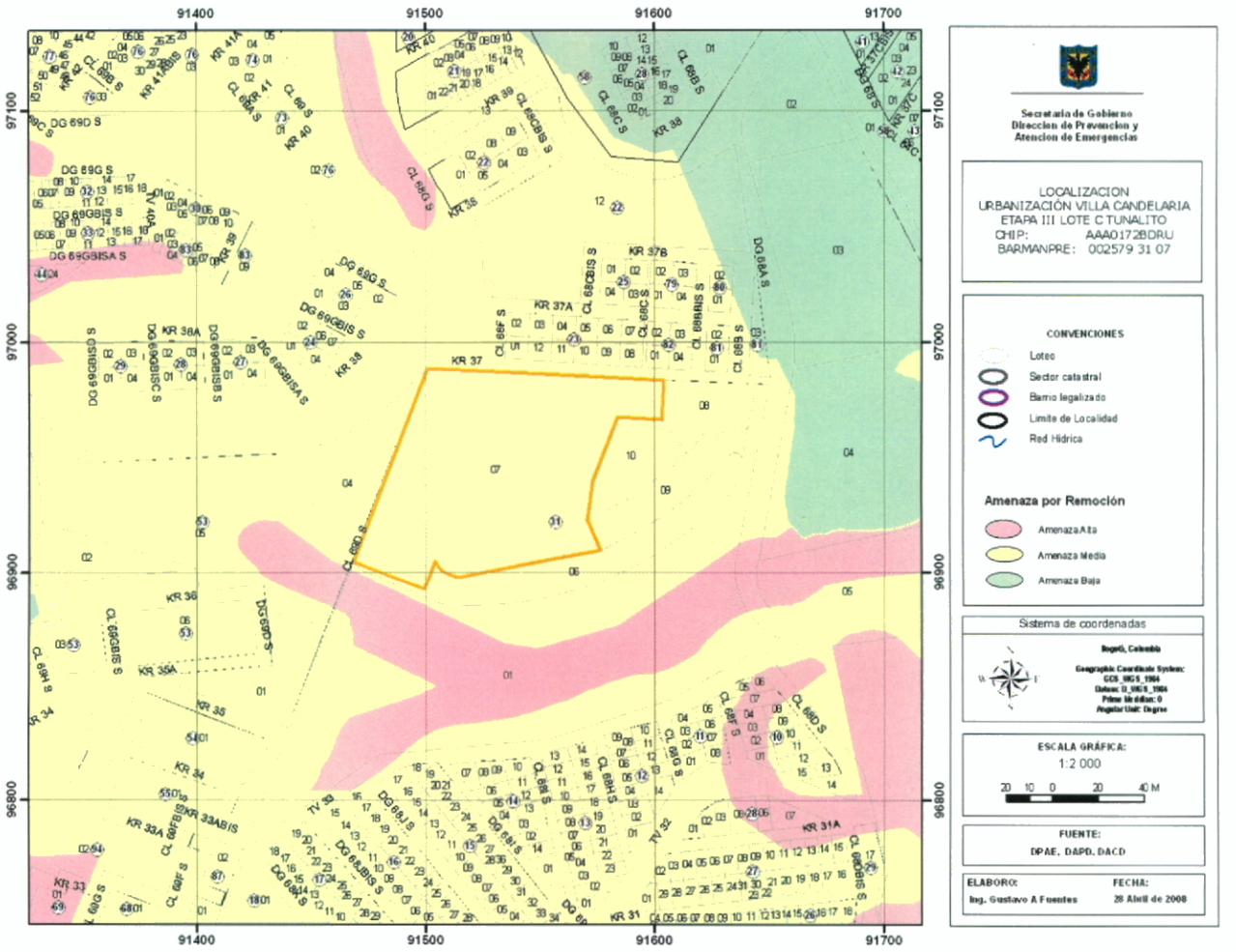


Figura 1. Localización General del proyecto de la URBANIZACIÓN VILLA CANDELARIA ETAPA III LOTE C TUNALITO de la Localidad de Ciudad Bolívar en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del POT (Decreto 190 de 2004)

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

De acuerdo con la información suministrada por el consultor en el informe, el proyecto de la URBANIZACIÓN VILLA CANDELARIA ETAPA III LOTE C TUNALITO, se encuentra ubicado en la CARRERA 37 No. 68C – 61 SUR de la Localidad de Ciudad Bolívar, al suroccidente del Distrito Capital; las coordenadas planas con origen Bogotá tomadas de la Tabla 1-1 del estudio, son las siguientes:

Norte (m):	96887	a	96978
Este (m):	91468	a	91603

En la Figura 1 del presente concepto, se indica la localización del proyecto de la URBANIZACIÓN VILLA CANDELARIA ETAPA III LOTE C TUNALITO y la zonificación de amenaza por remoción en masa de acuerdo con el plano normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del POT.

De acuerdo con lo descrito en el numeral 1.2 del informe, el proyecto contempla la construcción de noventa y nueve (99) casas, treinta y un (31) parqueaderos y una (1) zona verde; las viviendas serán de tres (3) pisos escalonadas por medio de terrazas con cortes en el terreno y rellenos de "poco espesor"; de acuerdo con lo descrito, la cimentación de las edificaciones será de vigas corridas y en el proceso de implantación se deben realizar cortes los cuales quedaran permanentes hacia el costado occidental del límite del proyecto.

4. REVISIÓN DEL ESTUDIO

La revisión del informe del "ESTUDIO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA URBANIZACIÓN VILLA CANDELARIA ETAPA III LOTE C TUNALITO", se hace teniendo en cuenta los requerimientos exigidos para la FASE II de un estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa en la Resolución 227 de 2006.

4.1 ESTUDIOS BÁSICOS

a. Levantamiento geológico, utilizando una base cartográfica a escala adecuada (1:500 o 1:1000) con curvas de nivel cada 1.0m o con mayor detalle.

El consultor en los numerales 2.1.3 a 2.1.5 del informe, describe el marco geológico del sector, iniciando con una descripción regional (numerales 2.1.3 y 2.1.4 del informe), la cual incluye la descripción de las estructuras geológicas presentes y su distribución en el área de estudio; en el numeral 2.1.5 se hace la descripción de la estratigrafía local y su distribución en el área del proyecto.

En el informe se incluye el Plano No. 3 denominado "Geología" el cual según el rótulo del mismo se presenta a escala 1:1000 y sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada 0.50m; el citado plano se apoya en dos secciones geológicas denominadas "Sección 2" y "Sección 3" (Plano 4A y Plano 4B). Una vez verificado el plano y las secciones presentadas, se observa que el nombre y nomenclatura de las unidades descritas

en el texto del informe no coincide con las descritas en la leyenda del plano; adicionalmente en la leyenda se describe la unidad Arcillolita de la Formación Guaduas, la cual no se cartografía en el plano; por otra parte, el Plano 4A donde se presenta la "Sección 2" no se encuentra firmado por el profesional que lo elaboró, ni por el analista de riesgo responsable del informe.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se deben hacer los ajustes cartográficos necesarios con base en las observaciones anteriores, igualmente se reitera que la totalidad de los planos deben estar firmados por los responsables del estudio.

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

El numeral 2.1.6 del informe presenta el tema de geomorfología por medio de una descripción de las características de la ladera incluyendo aspectos que influyen en la morfodinámica de la misma. En cuanto a procesos de remoción en masa, en el informe se destaca que el principal mecanismo de remoción está constituido por las caídas de detritos las cuales tienen altura menor de 2.5m y "no se constituyen en amenazas potenciales para el proyecto". Por otra parte, en el numeral 2.2 – Antecedentes históricos de procesos denudacionales – se presenta un análisis multitemporal realizado sobre fotografías aéreas que abarca una ventana de tiempo desde el año 1956 y hasta el año 2004, en el que se estableció por parte del consultor la ausencia de procesos de remoción en masa sobre la ladera y fenómenos erosivos que pudieran generar inestabilidad del terreno.

En el informe se incluye el Plano No. 5 denominado "Geomorfología" el cual según el rótulo del mismo se presenta a escala 1:1000 y sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada 0.50m. Una vez verificado el plano, se observa que el nombre y nomenclatura de las unidades descritas en el texto del informe no coincide con las descritas en la leyenda del plano, por lo que se recomienda revisar este aspecto.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se deben hacer los ajustes cartográficos necesarios con base en las observaciones anteriores, igualmente se reitera que la totalidad de los planos deben estar firmados por los responsables del estudio.

c. Evaluación de aspectos hidrogeológicos

En el numeral 1.3 del informe se hace una descripción de los aspectos climáticos del sector incluyendo una breve descripción de la red de drenaje tanto natural como artificial, asimismo, en el numeral 2.3 presenta un acápite con los aspectos hidrogeológicos de la ladera, finalmente el consultor hace la siguiente consideración con respecto a los niveles de agua a ser adoptados en los análisis:

"Es por ello necesario tener en cuenta los niveles de agua probables dentro de la masa de suelos se pueden asimilar a una condición intermedia de niveles freáticos en condiciones de lluvia y en condiciones normales sobre el contacto entre los suelos y los niveles de roca fracturada existentes".

Con respecto a lo anterior y teniendo en cuenta lo descrito en el numeral 3.2 del informe, la DPAE entiende que en los análisis de estabilidad se tuvieron en cuenta los niveles de agua intermedios más críticos, partiendo de un análisis probabilístico.

CUMPLE

d. Evaluación de drenaje superficial.

Como se mencionó, en el numeral 1.3 del informe se hace una breve descripción de la red de drenaje tanto natural como artificial; no obstante, no es claro en el texto del informe la ubicación del drenaje natural que se localiza en el costado sur, así como la incidencia que éste tendría en términos de la estabilidad geotécnica del proyecto.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se solicita que el consultor aclare explícitamente si el drenaje natural mencionado en la página 16 del informe y que se localiza en el costado sur del proyecto limita con el mismo, caso en el cual sus zonas de ronda y no intervención deben ser marcadas en los planos correspondientes de zonificación, a la luz de la información expresamente solicitada por el interesado a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB SA ESP sobre el particular y cuya documentación deberá anexarse al estudio.

e. Sismología

El numeral 1.3.3 del informe describe que el área de estudio se encuentra en la Zona 1 – Cerros, de acuerdo con el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá y recomienda adoptar una aceleración máxima horizontal de 0.24g; con respecto a lo anterior, la DPAE entiende que el consultor utilizó el mencionado valor de aceleración en los análisis de estabilidad presentados.

CUMPLE

La DPAE aclara que para el diseño estructural de las edificaciones, se debe cumplir estrictamente con lo establecido en el Decreto 193 de 2006.

f. Uso del Suelo

En el numeral 1.3.5 del estudio, denominado "Cobertura Vegetal y Usos del Suelo", el Consultor describe brevemente dos zonas y categorías delimitadas que hacen referencia al tema; no obstante, no se presenta un plano donde se ilustren las zonas y categorías delimitadas. Por otra parte, en el numeral 2.2. del informe el consultor es explícito en afirmar que en la zona, no se evidenció extracción de material, entendiendo la DPAE que hace referencia a actividades de minería.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario complementar este aspecto con la cartografía respectiva conforme a los requerimientos de la resolución 227 de 2006, donde se ilustre la situación actual del uso del suelo con base en las distintas zonas y categorías delimitadas.

4.2 MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

a. Inventario Detallado y Caracterización Geotécnica de los Procesos de Inestabilidad

En el numeral 2.2 del informe el consultor complementa lo expresado en el capítulo de geomorfología presentando un análisis multitemporal con base en fotografías aéreas que abarcan los años 1956, 1977, 1985, 1998 y 2004 y con lo cual concluye lo siguiente: "*El análisis multitemporal estableció la ausencia de procesos de remoción en masa sobre la ladera y fenómenos erosivos que pudieran generar inestabilidad del terreno. Desde hace más de 50 años hubo intervención antrópica urbanizadora que no afectó significativamente la morfología de la zona [...]*".

CUMPLE

b. Formulación del Modelo

De acuerdo con lo descrito en el numeral 3 del informe, se definió una sección de análisis principal la cual es denominada por el consultor como "Sección 3" adicionalmente se definieron "secciones auxiliares" denominadas "Sección 4, Sección A y Sección B" que según lo plasmado en el informe constituyen las secciones más críticas; no obstante, al verificar los anexos del informe, sólo se anexó al estudio la sección 3, por lo que no es claro como las denominadas secciones auxiliares complementan el modelo geológico geotécnico planteado.

NO CUMPLE

Es necesario anexar al estudio las denominadas secciones auxiliares, lo anterior complementado con su localización en planta; las citadas secciones deben ser consistentes con lo planteado en los estudios básicos elaborados.

c. Exploración Geotécnica

El consultor en el numeral 2.4 del informe presenta una descripción del programa de exploración geotécnica llevada a cabo para la ejecución del estudio, el cual comprendió la elaboración de cuatro (4) perforaciones mecánicas con profundidades variables de 1.30 a 3.90m. Por otra parte, se entiende que el consultor también utilizó la información del estudio de suelos adelantado por el Ing. José Raúl López quien ejecutó 17 perforaciones con equipo manual con profundidades máximas de 3.0m.

De acuerdo con lo descrito en el informe, se hicieron ensayos de penetración estándar y se obtuvieron muestras para la realización de ensayos de laboratorio que incluyeron caracterización de los materiales; finalmente y adicional a lo anterior, para la definición de los parámetros de resistencia de los materiales presentes, el consultor tuvo en cuenta los resultados del "Estudio de Riesgos por Remoción en Masa, Evaluación de Alternativas de Mitigación y Diseños Detallados de las Obras Recomendadas para Estabilizar el Escarpe del Barrio Villas de Bolívar de la Localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá D.C." el cual fue contratado por el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE con la Firma Ingeniería y Georiesgos – Edgar Rodríguez Granados en el año 2005.

El consultor presenta en los Anexos 1, 2 y 3 los registros de los sondeos realizados, los resultados de los ensayos de laboratorio y la normalización del ensayo de penetración estándar, así como su correlación con los parámetros de resistencia. Aunque en el informe del estudio se referencia la Figura 2.3 como localización de los sondeos y exploración ejecutada, una vez revisado el informe se estableció que no se adjuntó la citada Figura, por lo que no es posible establecer de manera gráfica la ubicación del plan de exploración utilizado para la elaboración del estudio.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario complementar la información del estudio con la denominada Figura 2.3 donde se ilustre el plan de exploración llevado a cabo y adoptado para la ejecución del estudio.

La DPAE entiende que la pertinencia y validez del uso de correlaciones para obtener los parámetros de resistencia de los materiales identificados en los análisis es responsabilidad del consultor, así como las consecuencias que se deriven de la utilización de los mismos; en este orden de ideas, la adopción de los resultados de ensayos de laboratorio y programas de exploración ejecutados en otros proyectos son de su total responsabilidad y no comprometen a la DPAE con los mismos.

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

4.3 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

En el numeral 3 del informe se presenta un acápite relacionado con la evaluación de amenaza; allí se describe la manera como se realizaron los análisis de estabilidad y cómo se definieron las variables que intervienen en los mismos. Los análisis de estabilidad se realizaron utilizando el programa SLIDE obteniendo diferentes valores de factores de seguridad, tanto para el escenario actual como el escenario durante la construcción.

Para el escenario actual, y con base en los resultados de los análisis de estabilidad realizados sobre la sección 3, se presenta la Tabla 3.3 donde se entiende que para las distintas condiciones se obtienen calificaciones de amenaza alta, media y baja. La zonificación para el escenario actual es presentada en un plano denominado "Amenaza Actual" (Plano 7A), el cual se encuentra según el rótulo del mismo a escala 1:1000 y sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada 0.50m; a pesar de los trabajos mencionados anteriormente, para la DPAE no es claro cómo se evalúa la amenaza para el escenario con proyecto pues el texto no es explícito sobre la evaluación del mismo y no se presenta un plano de amenaza bajo este escenario.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se debe aclarar por parte del consultor cómo se evaluó la amenaza por remoción en masa para el escenario con proyecto (sin medidas de mitigación) y presentar el respectivo plano de zonificación para la condición más extrema conforme a lo establecido en la resolución 227 de 2006.

Del mismo modo, la evaluación de amenaza debe responder al modelo geológico geotécnico adoptado, para lo cual la validación y ajuste de dicho modelo deberá reflejarse en dicha evaluación.

4.4 EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

El consultor en el numeral 4.1 presenta la Evaluación de Vulnerabilidad por procesos de remoción en masa mostrando una caracterización y tipificación de las edificaciones de acuerdo con la metodología propuesta por Leone (1996). Los resultados de la evaluación de vulnerabilidad son presentados en la Tabla 4-6 del informe, a partir de la cual el consultor define con vulnerabilidad media las edificaciones que se localizarán en la parte alta de la ladera y con vulnerabilidad baja las que serán localizadas en la parte baja.

La zonificación de vulnerabilidad es presentada en un plano denominado "Vulnerabilidad" (Plano 8), el cual se encuentra según el rótulo del mismo a escala 1:1000 y sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada 0.50m.

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

No obstante, los trabajos descritos, se recomienda al consultor aclarar para qué escenario corresponde la evaluación de vulnerabilidad presentada; igualmente, para dar cumplimiento a este aspecto en el estudio, es pertinente que el consultor se pronuncie en relación con la vulnerabilidad que tiene o tendría la infraestructura existente (vías, redes, etc.) frente a las amenazas identificadas.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se deberán hacer los ajustes necesarios de acuerdo con las observaciones anteriores; adicionalmente, teniendo en cuenta que la vulnerabilidad es la respuesta a una condición de amenaza identificada, al incluir nuevos análisis de amenaza o ajustar los presentados, es posible que la situación cambie, caso en el que del mismo modo se deberán realizar los ajustes pertinentes.

4.5 EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

El consultor en el numeral 4.2 del informe presenta un análisis semicuantitativo de riesgo cuyos resultados son presentados en la Tabla 4-8 del informe, definiendo riesgo medio para las edificaciones proyectadas en la parte alta de la ladera y riesgo bajo para las que serán localizadas en la parte baja.

La zonificación de riesgo es presentada en un plano denominado "Riesgo" (Plano 9), el cual se encuentra según el rótulo del mismo a escala 1:1000 y sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada 0.50m.

A pesar de los trabajos descritos, se recomienda al consultor aclarar para qué escenario corresponde la evaluación de riesgo presentada; igualmente, para dar cumplimiento a este aspecto en el estudio, es pertinente que el consultor se pronuncie en relación con el riesgo que tiene o tendría la infraestructura existente (vías, redes, etc.) frente a las amenazas identificadas.

NO CUMPLE

Se deberán hacer los ajustes necesarios de acuerdo con las observaciones anteriores, teniendo en cuenta adicionalmente los posibles cambios que se realicen en los aspectos de amenaza y vulnerabilidad del estudio.

4.6 PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

Como conclusión del análisis de riesgo (que aún no ha sido validado por el consultor) se define que se requiere la ejecución de obras de mitigación por fenómenos de remoción en masa; de acuerdo con el numeral 5 del estudio tales obras y medidas consisten en:

- Ejecución de micropilotes en la zona central.

- Muros de contención tipo gavión hacia el costado occidental y zona de parqueaderos en la zona inferior.
- Obras de drenaje consistentes en filtros de gravilla, geotextil y tubería perforada en los espaldones de los muros.
- Rellenos con especificaciones técnicas.
- Empradización de taludes.

Dentro del plan de medidas de reducción de riesgo mencionado, se incluyen las especificaciones técnicas cantidades de obra y presupuesto, secuencia de construcción y un breve plan de control y monitoreo de las obras. En el Anexo 4 se presenta las memorias de cálculo y diseño de los muros de contención propuestos. En cuanto a la localización de las medidas de mitigación, al informe se adjuntan dos planos denominados "Planta Obras" (Plano 10 y Plano 10A) en los cuales se ilustra la localización de las obras.

No obstante, los trabajos mencionados se aclara que los citados planos no son legibles y las convenciones utilizadas no permiten distinguir la localización de las medidas de mitigación cuya existencia debe ser verificada posteriormente, por lo que se recomienda presentar tal cartografía a una escala adecuada y con convenciones que permitan definir cómo será la localización tanto en planta como en perfil de las medidas propuestas; por otra parte, no se muestran detalles ni dimensiones de los filtros, micropilotes y tipo de empradización que deben ser construidos e implementados, los cuales deben presentarse anexos al informe del estudio, tal y como lo establece la resolución 227 de 2006.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario complementar este aspecto de acuerdo con las observaciones señaladas y los ajustes en los temas anteriores.

4.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El consultor presenta un análisis de amenaza para el escenario con medidas de mitigación a partir del cálculo de factores de seguridad; de acuerdo con lo mostrado en la Figura 3-29 se obtiene un factor de seguridad para condiciones extremas de 1.308 el cual correspondería a amenaza baja.

La DPAE entiende que la zonificación para el escenario con medidas de mitigación es presentada en un plano denominado "Amenaza Futura" (Plano 7B), el cual muestra la totalidad del proyecto en amenaza baja.

Es importante indicar que el consultor debe expresar explícitamente que con la implementación de las medidas de mitigación se satisfacen los criterios de admisibilidad establecidos en la resolución 227 de 2006.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se deberán hacer los ajustes necesarios de acuerdo con las observaciones anteriores; adicionalmente, si se modifican los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo es posible que se requieran otras medidas de mitigación, por lo cual este aspecto se deberá tener en cuenta, haciendo si es el caso los ajustes pertinentes.

4.8 PROFESIONALES

El consultor en el informe incluye las hojas de vida de los profesionales que participaron en los estudios básicos y en los diseños y evaluaciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo; no obstante, los planos no se encuentran firmados en su totalidad por los profesionales facultados para tal fin.

CUMPLE PARCIALMENTE

La totalidad de los planos debe ir firmada por los responsables facultados para la elaboración del estudio.

4.9 CONTENIDO DEL INFORME FINAL DE LA FASE II

Aunque no están en el mismo orden, el informe es estructurado presentando los capítulos mínimos de acuerdo con lo establecido en el numeral 5 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006. Sin embargo, el consultor debe presentar una nueva versión del informe con los ajustes, aclaraciones o modificaciones solicitados a lo largo del presente concepto.

CUMPLE PARCIALMENTE

4.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

Se anexa por parte del responsable del estudio una carta de responsabilidad. Se entiende que el analista de riesgo en este caso es el Ingeniero Germán Darío Tapia Muñoz, quien manifiesta su responsabilidad por los análisis presentados en el estudio.

CUMPLE

5. CONCLUSIONES

La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, luego de evaluar los distintos aspectos en esta versión, se permite conceptuar que el estudio particular de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para el Proyecto URBANIZACIÓN VILLA CANDELARIA ETAPA III LOTE C TUNALITO denominado

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

"ESTUDIO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA URBANIZACIÓN VILLA CANDELARIA ETAPA III LOTE C TUNALITO", elaborado por la firma INGERCIVIL LTDA. **NO CUMPLE** con los términos de referencia establecidos por la DPAE para la elaboración de estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, en cumplimiento de lo establecido en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004; por las consideraciones estipuladas en cada uno de los puntos anteriormente revisados.

6. RECOMENDACIONES

Una vez realizadas las complementaciones, correcciones y aclaraciones solicitadas, en cada uno de los puntos que no cumplen o presentan cumplimiento parcial, se recomienda enviar el estudio nuevamente a la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, con el fin de emitir concepto de cumplimiento, de acuerdo con lo estipulado en los términos de referencia establecidos por esta entidad para la elaboración de estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, en cumplimiento de lo establecido en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004.

7. ADVERTENCIA

Se aclara, que a la luz de la normatividad vigente, 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 y estructurales de las medidas de mitigación, por lo que la responsabilidad de los mismos recae en el consultor como lo refrenda con su firma en la carta de responsabilidad y compromiso, anexa al informe del estudio, limitándose la revisión a verificar el cumplimiento de los términos de referencia establecidos en la Resolución 227 de 2006 en concordancia con lo establecido en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004.

Elaboró	**OSCAR IVÁN CHAPARRO FAJARDO** Ingeniero Civil – Magíster en Ingeniería Geotecnia	Oscar Iván Ch.
Revisó	**CÉSAR FERNANDO PEÑA PINZÓN** Coordinador Grupo Conceptos Técnicos	César F. Peña P.
Aprobó	**GERMÁN BARRETO ARCINIEGAS** Subdirector Área Investigación y Desarrollo	
Vo. Bo.	**GUILLERMO ESCOBAR CASTRO** Director	

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