ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
Secretaria de Gobierno
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

CONCEPTO TECNICO No. CT- 4506

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:	18 Rafael Uribe Uribe
PROYECTO:	**URBANIZACIÓN SAN CAYETANO**
DIRECCIÓN:	DIAGONAL 48J SUR # 1 – 30
BARRIO:	**MARRUECOS**
UPZ:	54 MARRUECOS
ÁREA (Ha):	1.0
FECHA DE EMISIÓN:	Noviembre 1 de 2006
TIPO DE RIESGO:	**Remoción en Masa**
EJECUTOR DEL ESTUDIO:	ESPINOSA & RESTREPO Y CIA LTDA

Debido a la investigación que adelanta la Subdirección de Control de Vivienda del Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente, DAMA, contra la Sociedad TRIADA Ltda., por presuntas irregularidades presentes en la Urbanización San Cayetano, se han llevado a cabo audiencias de conciliación bajo la Radicación Interna No. 1-2004-64802 del 30 de Mayo de 2004, en las siguientes fechas: Abril 19 de 2006, Junio 2 de 2006 y Junio 15 de 2006.

De acuerdo con la Audiencia de Conciliación realizada el 15 de junio de 2006, la DPAE emitirá un concepto a partir de la revisión del estudio presentado por la Sociedad Triada, siguiendo los términos de referencia de la Resolución No. 364 de 2000.

La Sociedad Triada Ltda. remitió a la DPAE a través del oficio con Radicación No. 1-08766 de 2006 el "ANÁLISIS DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA DEL TALUD ORIENTAL DEL PROYECTO URBANIZACIÓN SAN CAYETANO UBICADO EN LOS CERROS SUR ORIENTALES DE BOGOTÁ", realizado por la firma Espinosa & Restrepo, en el cual se presenta una carta de responsabilidad firmada por el Ing. Carlos Restrepo indicando que el estudio se realizó siguiendo los términos de referencia establecidos en la Resolución No. 227 de 2006, por lo anterior y teniendo en cuenta que esta última en su Artículo Sexto derogó a la Resolución No. 364 de 2000, la revisión del estudio se efectuará bajo el marco de los términos de referencia vigentes para una Fase II.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

2. GENERALIDADES DEL PROYECTO SAN CAYETANO

De acuerdo con la información suministrada en el numeral 1 del informe, el Proyecto Urbanización San Cayetano se encuentra ubicado en la Diagonal 48J Sur No. 1 – 30 de la Localidad Rafael Uribe Uribe, la cual está localizada en el sur oriente del Distrito Capital. En las coordenadas geográficas siguientes:

Norte:	95641	a	95770
Este:	96717	a	96941

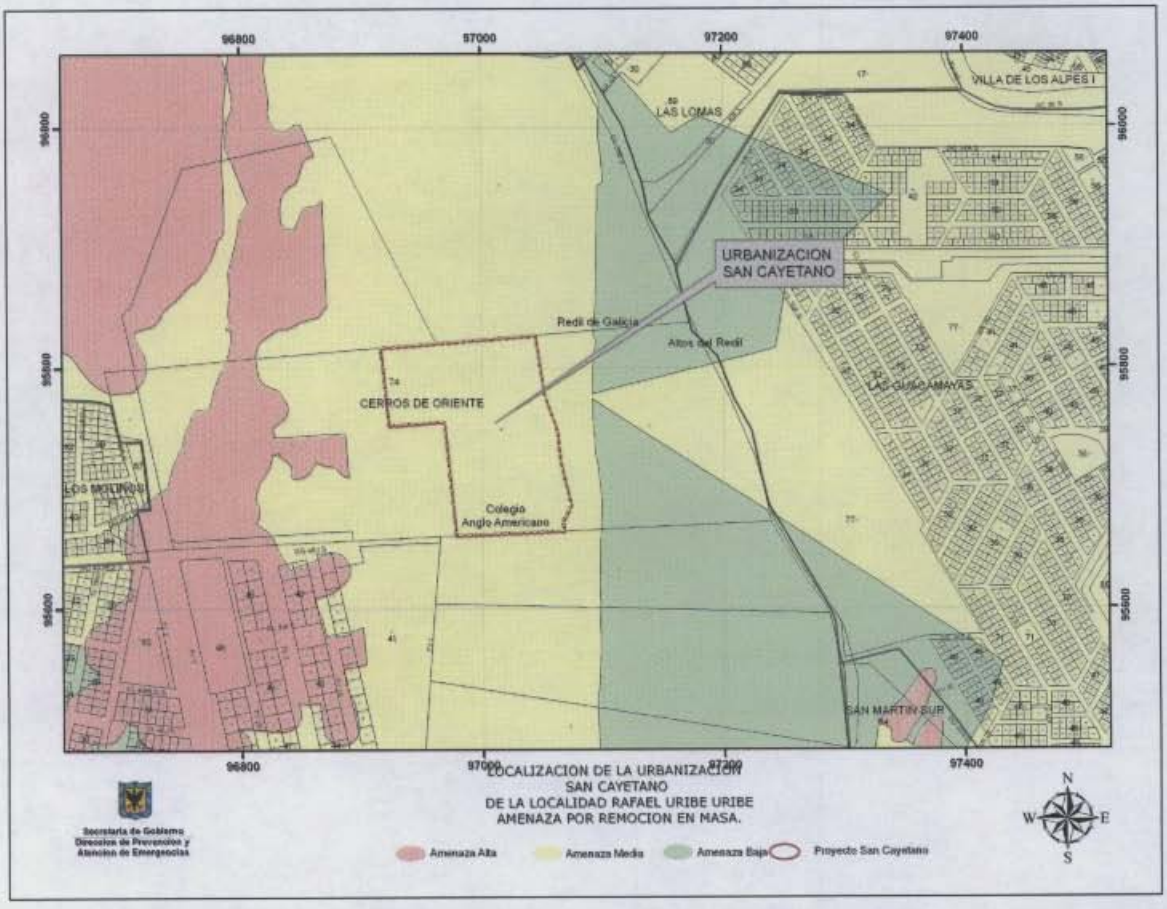

Figura 1 Localización General del Proyecto Urbanización San Cayetano, Localidad de Rafael Uribe Uribe en el Plano Normativo de Amenaza por remoción en masa (Decreto 190 de 2004)

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

El informe en el numeral 2 de las Generalidades, denominado "Topografía", describe que "el corte efectuado en la parte oriental del proyecto, objeto del presente estudio, presenta una altura de 17.0 m aproximadamente con una inclinación de 35 grados con berma intermedia y una inclinación arriba de la berma de 45º".

3. ANTECEDENTES

La firma Espinosa & Restrepo Ltda., realizó para la sociedad Triada Ltda. el "Diagnóstico geotécnico y estudio de alternativas-Estabilización del talud lindero oriental proyecto San Cayetano EYR-S 3950", como soporte técnico de las intervenciones realizadas para la estabilización del talud oriental de la Urbanización San Cayetano; según resultado de la audiencia de conciliación de Abril 19 de 2006 la DPAE revisó este diagnóstico y emitió el "Concepto Técnico sobre el Informe Diagnóstico Geotécnico y Estudio de Alternativas de Estabilización del Talud Lindero Oriental Proyecto San Cayetano" de mayo de 2006. El concepto técnico mencionado se basa en el análisis de los siguientes documentos:

- AREAS LTDA. 1999. San Cayetano-Estudio de suelos 2617-98
- ESPINOSA Y RESTREPO. 2003. Diagnóstico geotécnico y estudio de alternativas-Estabilización del talud lindero oriental proyecto San Cayetano EYR-S 3950
- DPAE 2002. DIAGNOSTICO DE EMERGENCIA No. DI-1450, Abril 26 de 2002
- DPAE 2003. DIAGNÓSTICO DE EMERGENCIA No. DI-1904
- DPAE 2004. Oficio RO-11455
- DPAE 2005. Oficio R0-15020
- DPAE 2005. Oficio RO – 16355

De acuerdo con el concepto mencionado el análisis del Diagnóstico Geotécnico dio lugar entre otras a las siguientes consideraciones: "El análisis de estabilidad modelado como una superficie de falla circular no corresponde con lo que realmente ocurrió, pues no tuvo en cuenta que el mecanismo estuvo controlado por el plano (o planos) de estratificación de la arcillolita lo que dio lugar a un deslizamiento de tipo planar o traslacional"; "Debido a que la falla es de tipo planar y no rotacional, la medida recomendada de inclinar el talud a 35º no mejoraría la estabilidad del talud y no es factible construirla pues implicaría sobreempinar taludes en la parte superior del corte que serían más inestables que los actuales".

El concepto sobre el informe de Diagnóstico Geotécnico concluyó lo siguiente:

- "Con excepción de las obras de drenaje, se considera que las recomendaciones del informe de Espinosa y Restrepo (2003) no son apropiadas para el manejo de la estabilidad del talud oriental del proyecto San Cayetano".

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

- "A pesar de haber cambiado las condiciones morfométricas del talud aún subsistiría el peligro de fallas planares en cuña en donde planos de discontinuidad verticales (grietas, diaclasas, etc.) intersecten planos de estratificación".
- "La estabilidad del talud se ve agravada por la meteorización progresiva de la arcillolita superficialmente lo cual le resta resistencia y favorece la ocurrencia de las fallas superficiales a todo lo largo del talud de corte".

Por lo anterior, dicho concepto planteó las siguientes recomendaciones:

- "Realizar un estudio detallado de estabilidad de los taludes orientales al proyecto San Cayetano, bajo los principios de la mecánica de rocas y de la mecánica de suelos, en donde aplique, teniendo en cuenta la resistencia de los materiales en su estado actual a lo largo de las discontinuidades, y el efecto de su meteorización en el tiempo la cual ocurre de manera rápida en las rocas arcillosas que se encuentran en el talud".
- "Estimar la condición de riesgo de las viviendas que se encuentran al pie de los taludes orientales del proyecto e identificar medidas para su eventual protección ante desprendimientos de materiales del talud".
- "Diseñar obras y medidas apropiadas para los mecanismos de falla y características de los materiales, o para contener un potencial deslizamiento".

4. REVISIÓN DEL ESTUDIO

4.1. ESTUDIOS BÁSICOS (NUMERAL 3.2.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

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

En el numeral 2 de la Primera Parte del informe, denominado "Geología general", el consultor describe que "*La zona se encuentra ubicada en el flanco oriental del sinclinal de Usme*", y establece la presencia de areniscas lenticulares de la Formación La Regadera, areniscas de grano medio a fino de la Formación Usme (Tu2), depósitos de la Formación Sabana, Suelos Residuales de la Formación Usme (Tu1) y Depósitos de Ladera.

El consultor presenta en el Anexo 5 del informe un Plano denominado "PLANO GEOLÓGICO" sobre una base cartográfica a escala 1:500 con curvas de nivel cada 1.0m, y un Plano denominado "PERFIL ESTRATIGRÁFICO" donde presenta cuatro unidades así: QD, QE, TU-1 y TU-2, las cuales coinciden parcialmente con las descritas en el informe, por lo tanto la DPAE sugiere verificar este aspecto.

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

Los Planos mencionados carecen de un sistema coordenado para el plano en planta y abscisa y elevación para el perfil, así mismo no presenta la ubicación de la sección geológica en planta, y a pesar de que indica que la escala de los dos planos es 1:500, el perfil presenta un tamaño dos veces mayor que la planta, por lo que se sugiere revisar la escala de presentación de los planos e incluir en ellos algunos elementos básicos de un plano con fines de ingeniería, como son las coordenadas planas y el abscisado y elevación, en lo posible esta elevación debe corresponder a metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m).

El numeral 2 de la página 7 del informe, denominado "GEOLOGÍA ESTRUCTURAL", el consultor describe que los estratos de la Formación Usme presentan buzamientos de 30°, es decir el área de estudio se encuentra sobre una ladera estructural; estos estratos hacen "*parte del flanco Oriental del sinclinal de Usme*", sin embargo, no señala a que distancia aproximada del área de estudio se encuentra este sinclinal, ni sus características como orientación que permitan relacionarlo con la disposición estructural que describe. Igualmente, no establece la presencia o no de estructuras regionales o locales como fallas, diaclasas, etc., que incidan en la estabilidad, por lo tanto la DPAE recomienda complementar este aspecto.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario complementar este aspecto de acuerdo con las observaciones hechas, y tener en cuenta lo siguiente:

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

El numeral 3 del informe describe la Geomorfología y establece la presencia de la unidad geomorfológica que denomina "*superficie de planos inclinados controlados por la estratificación en la Formación Usme*"; presenta una caracterización de las geoformas y de su dinámica en los numerales 3.2 y 3.3 del informe, donde describe fenómenos de erosión y de remoción en masa, sin embargo, en este aspecto no contempla análisis multitemporal de información en el área de estudio, por lo que se recomienda complementar este aspecto, y tener en cuenta los procesos ocurridos en otros sectores del talud, como el deslizamiento que afectó en el 2002 la malla de cerramiento frente a las viviendas del interior No. 5 de la Urbanización y el cual lo documenta la DPAE a través del Diagnóstico DI-1450 de abril de 2002.

El consultor presenta en el PLANO GEOMORFOLÓGICO del Anexo 5 el levantamiento de este tema con énfasis en la localización del proceso de inestabilidad activo, sobre una base cartográfica a escala 1:500 con curvas de nivel cada 1.0, aunque éste también carece de algunos elementos de un plano de ingeniería, por lo tanto se recomienda revisar el plano y sus componentes.

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario complementar este aspecto con las observaciones realizadas.

c. Evaluación de aspectos hidrogeológicos y de drenaje superficial.

El numeral 5 del informe describe las características de la hidrogeología atribuyendo su control a la Formación Regadera, así: *"...la Formación Regadera en el sector se caracteriza por el predominio de areniscas, las cuales presentan algún grado de fracturamiento, por estas circunstancias hidrogeológicamente esta formación se conoce como un acuífero es decir sirve para la acumulación de aguas."*, sin embargo, esta pierde validez teniendo en cuenta que en el perfil estratigráfico esta Formación es omitida, por lo tanto la DPAE considera que este aspecto debe ser soportado adecuadamente y mostrar donde aparece esta formación con relación al talud objeto del estudio para establecer su relación con el modelo hidrogeológico.

En el numeral 3.1 "Drenaje" el consultor describe lo siguiente: *"...el patrón corresponde a una serie de canales pequeños en forma subparalela a lo largo de la toda la ladera y genéticamente corresponden a lo que son drenajes de tipo consecuente. El drenaje está adaptado a la estructura es decir el patrón que se mencionó está controlado por la superficie estructural que ya se ha descrito"*, sin embargo, este aspecto no establece la incidencia de este drenaje en la estabilidad de la ladera, por lo que se recomienda complementar este aspecto.

El numeral 2.3.1 en la página 28 el consultor adopta como condición inicial un nivel freático ausente y para la condición extrema "saturado", que atribuye a "la acumulación de agua en el suelo durante los periodos lluviosos generalmente en el estrato de arena el cual ha venido funcionando como acuífero".

De igual manera se resalta que a la luz del numeral 3.2.1.3 de la Resolución 227/06, el estudio debe fijar los criterios para definir y diseñar el tipo de medidas de drenaje que mejor se adecuen a los rasgos hidrogeológicos y topográficos del sitio y que harán parte del plan de obras de prevención y estabilización, lo cual no se encuentra en el informe revisado.

CUMPLE PARCIALMENTE

Este aspecto debe complementarse de acuerdo con las observaciones hechas.

d. Sismología

El numeral 6 del informe describe las características sismológicas del talud oriental de la Urbanización San Cayetano, ubicándolo en la Zona 2 pie de monte de acuerdo con del estudio de

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

Microzonificación Sísmica de Bogotá, sin embargo, en el numeral 2.3.2 (página 30) el consultor adopta un valor de 0.20 para la aceleración máxima probable que según él "*corresponde a la aceleración pico efectiva para la ciudad de Bogotá dada por la NSR-98*", y expresa lo siguiente: "*Los espectros en el decreto de microzonificación están establecidos para el diseño sísmico de estructuras y no para el diseño de estabilidad de ladera*", por lo tanto, la DPAE recomienda verificar la ubicación del talud en el mapa de microzonificación sísmica y revisar el criterio para adoptar el valor de la aceleración máxima necesario para la ejecución de los análisis de estabilidad.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda revisar y verificar la zona a que corresponde el talud oriental de la Urbanización San Cayetano dentro del estudio de Microzonificación sísmica de Bogotá (Decreto 193 de 2006).

e. Uso del Suelo

El numeral 4 denominado "Clima y suelos" el consultor no presenta unidades de cobertura de suelo y uso actual, por lo tanto la DPAE recomienda presentar este aspecto en concordancia con el nombre del numeral y en lo posible determinar unidades uso de suelo actual y precedente, con énfasis en procesos de minería, las cuales debe presentar sobre una base cartográfica a escala 1:1000 ó 1:500 con curvas de nivel cada 1.0m o en mayor detalle.

NO CUMPLE

Este aspecto debe complementarse de acuerdo con las observaciones realizadas.

4.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO (NUMERAL 3.3 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

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

El consultor en el numeral 1.1 de la "Segunda Parte: Evaluación de procesos de inestabilidad", describe que "*Debido a la construcción de la Urbanización San Cayetano se hizo una excavación hacia la base de esta pendiente y se generaron algunos focos de inestabilidad...*". Al respecto la DPAE considera que este ejercicio no obstante su valor, es inconcluso para efectos del propósito de este estudio, en la medida que no es utilizado para analizar si tales fenómenos y sus mecanismos de ocurrencia pueden o no darse en otros sectores del talud, a la luz de factores intrínsecos y/o extrínsecos característicos del área del proyecto; razón por la cual este aspecto debe ser complementado.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

CUMPLE PARCIALMENTE

Este aspecto se debe complementar de acuerdo con las observaciones realizadas.

b. Formulación del Modelo

En el numeral 3.3 de la página 8 del informe el consultor describe que: "*En la actualidad se presenta un deslizamiento con 30m de ancho y una longitud de 40 a 45m...*", y continúa con lo siguiente: "*el plano del deslizamiento que lo origina se encuentra sobre suelos residuales de la Formación Usme...*"; en la página 9 presenta dos fotografías convencionales del deslizamiento y expresa al final de la página lo siguiente: "*El modelo antes descrito se basó en la interpretación de cuatro líneas sísmicas (ver anexo 3) y un sondeo mecánico en donde se pudieron detectar tres(3) unidades así*", y establece las presencia de a) "Depósito de escombros", b) "suelo residual de la Formación Usme", y c) "roca alterada", los cuales ilustra con cuatro (4) secciones transversales que presenta en las Figuras 1, 2 y 3, y que corresponden a las líneas sísmicas que localiza en planta en el "Plano de Ubicación de Líneas Sísmicas" del anexo 3.

En el numeral 3.3 describe lo siguiente: "*Este deslizamiento se puede clasificar como deslizamiento traslacional controlado por un plano estructural y por las diaclasas perpendiculares a los planos de estratificación*", sin embargo, la presencia de diaclasas no está soportada adecuadamente en el tema de geología, como se menciona en el numeral 4.1a del presente concepto, por lo tanto la DPAE recomienda complementar este aspecto teniendo en cuenta la incidencia que determina el consultor de estas estructuras en la estabilidad de ladera.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario complementar este aspecto con la observación realizada. Se reitera la importancia de la definición de un modelo geológico – geotécnico en función de la información básica levantada como geología, geomorfología, uso del suelo, hidrogeología, procesos entre otros y no solo en la exploración del subsuelo, el cual debe ser consistente en su formulación de manera tal que integre los aspectos fundamentales de cada temática y represente de manera adecuada el comportamiento del terreno para efectos de análisis.

c. Exploración Geotécnica

El numeral 1.3 en la "Segunda Parte: Evaluación de procesos de inestabilidad" del informe, describe la investigación geotécnica que consistió en la ejecución de seis (6) sondeos a profundidades entre 15m y 24m, complementados con exploración indirecta a través de la ejecución de cuatro (4) líneas sísmicas descritas en el numeral 3.3 (páginas 9 y 10) del informe.

Bogotá sin indiferencia

En el Anexo 2 se presenta el plano de ubicación de sondeos y en el Anexo 3 la localización de las líneas y su interpretación. Igualmente en el Anexo 4 el consultor adjunta los resultados de ensayos de laboratorio que incluyeron ensayo de caracterización esfuerzo – deformación, resistencia y propiedades índices de los materiales.

En el numeral 2.2.1 del estudio el consultor presenta la obtención de los parámetros de resistencia de cohesión y ángulo de fricción a partir de correlaciones con el resultado del ensayo de penetración estándar (SPT) y establece los rangos de variación de los parámetros para cada material (Limo arcilloso, arena, arenisca y relleno), sin embargo, la DPAE recomienda revisar los resultados de las Tablas en el numeral 2.2.1 para los diferentes materiales, dado que se registran valores del esfuerzo efectivo mayores al esfuerzo total, lo cual puede tener incidencia en los valores de los parámetros adoptados para el análisis de estabilidad.

CUMPLE PARCIALMENTE

Se recomienda revisar los resultados presentados en las Tablas del numeral 2.2.1 de la segunda parte del estudio.

4.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA (NUMERAL 3.4 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El consultor en el numeral 2 (página 17) Amenaza por fenómenos de remoción en masa, describe lo siguiente: "*amenaza intermedia para las zonas que no han sido intervenidas con excavaciones y amenaza alta para las zonas donde ha habido pérdida lateral tanto de los estratos con buzamiento desfavorable como de los depósitos que están en un equilibrio límite*"; a su vez en el numeral 2.1 (pág. 17) presenta el procedimiento para calcular la probabilidad de falla de un talud en términos del factor de seguridad que involucra los parámetros de resistencia y los factores detonantes. Describe además que el factor de seguridad lo obtiene aplicando el programa Slide 5.0.

En el numeral 2.4.1 se presenta la tabla con los criterios adoptados para evaluar la amenaza en función del factor de seguridad que corresponde a los valores indicados en el numeral 3.4 de la Resolución No. 227.

El consultor presenta en la Figura "Corte 1-1' y 2-2' – Condición Inicial de ladera sin proyecto (Falla Rotacional)" de la página 33 del informe un modelo de análisis evaluando un mecanismo de falla rotacional y en la Figura "Corte 1-1' – Condición Inicial de ladera sin proyecto (Falla traslacional)" presenta un mecanismo cuya superficie de falla tiene componentes circulares, sin embargo, en el numeral 3.3 el consultor cataloga el deslizamiento como traslacional controlado por el plano de estratificación, por lo tanto la DPAE recomienda revisar el mecanismo de falla del análisis de

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

estabilidad de la ladera que junto con el ajuste de los parámetros adoptados (Numeral 4.2c del presente concepto), puede generar modificaciones en los resultados del análisis.

En las páginas 35 a 43 del informe el consultor presenta los resultados del análisis de estabilidad bajo un condición que denomina "Ladera con Proyecto" evaluando mecanismo de falla rotacional y "traslacional", este último con una componente de rotación como se observa en la Figuras de las páginas 36 y 39, por lo que se sugiere revisar dichos análisis.

En el Anexo No. 9 presenta un Plano denominado "Factor de Seguridad por zonas Condición Actual" en el que se muestra un cuadro de convenciones con los términos "Alta, Media y Baja", sobre una base cartográfica a escala 1:500 con curvas de nivel cada 1.0m, sin embargo, en el plano no se indica a que corresponde los términos de la convenciones y así como no se presenta el sistema de coordenadas ni se indica hacia donde se encuentra el norte, por lo tanto la DPAE recomienda revisar y complementar este plano, aclarando si corresponde a la evaluación de amenaza para el talud objeto de estudio.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario ajustar este aspecto de acuerdo con las observaciones realizadas.

4.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA (NUMERAL 3.5 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El numeral 3.1 de la "Segunda Parte" el consultor establece lo siguiente: "Los principales elementos a evaluar son las viviendas (las cuales implican indirectamente a las personas que las habitan), por lo que los análisis de vulnerabilidad se encaminan a determinar los posibles daños en las edificaciones proyectadas", lo cual no es concordante pues ya existen unidades de vivienda como se observa en la Fotografía 2 de la página 9 del informe, por lo tanto se recomienda revisar y ajustar este aspecto a las condiciones actuales frente a los elementos expuestos.

El consultor presenta metodología de Leone (1996) y la modificación de la misma realizada por Soler (1999) para evaluar la vulnerabilidad, sin embargo, de acuerdo con el acápite anterior deberá revisarse la condición actual frente a la existencia de elementos expuestos para aplicar la metodología.

NO CUMPLE

Teniendo en cuenta que la vulnerabilidad tiene en cuenta aspectos de la amenaza, debe ajustarse en función de las modificaciones en la evaluación de la amenaza y tener en cuanta las viviendas existentes.

4.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA (NUMERAL 3.6 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

Es necesario complementar y corregir los temas de amenaza y vulnerabilidad antes de evaluar el riesgo.

NO CUMPLE

4.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS (NUMERAL 3.7 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El estudio presenta en el Numeral 5 las medidas de mitigación, que clasifica en "obras de drenaje, perfilado y barreras vivas de contención "Siembra de árboles"", sin embargo, debido a que la adopción de medidas de mitigación debe provenir de los resultados en la evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, se recomienda verificar y revisar estas medidas luego de realizar los ajustes pertinentes en los temas anteriores.

El Anexo 10 presenta dos planos de "Obras de Mitigación" que contienen "Drenajes" y "zona de perfilado", indicando el perfilado a 45º, sin embargo, estos mapas carecen de abscisado y elevación, así como de un sistema de coordenadas y la ubicación en planta de los perfiles que allí se presentan, por lo que se recomienda ajustar esta información. No se presenta la ubicación en planta de las barreras vivas como parte de las medidas de mitigación propuestas.

No se presentan detalles de obras que ilustren las características del diseño básico, por lo que se recomienda complementar este aspecto e incluir las condiciones y recomendaciones particulares de construcción, plan de mantenimiento y monitoreo.

NO CUMPLE

Es necesario complementar este aspecto con las observaciones señaladas.

4.7. EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN (NUMERAL 3.8 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En el anexo 9 se presenta el plano denominado "Factor de seguridad por zonas condición obras de mitigación" en el cual se define una franja en condición baja y dos franjas en condición media. Se debe precisar si este plano corresponde a la evaluación de condición de amenaza con medidas de

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

mitigación y de ser así, debe tenerse en cuenta el cumplimiento de los criterios de admisibilidad presentados en el numeral 3.8 de la resolución 227/06.

Por otra parte, en el numeral 5.4 se presenta los resultados del análisis de estabilidad considerando las obras de mitigación, en el cual presenta en un cuadro los valores de factor de seguridad de acuerdo con el análisis del corte A-A' en condición actual y en condición con obras de mitigación para el caso de falla rotacional y falla traslacional. Al respecto la DPAE precisa que los análisis de estabilidad con obras de mitigación deben realizarse para las condiciones normales y extremas de agua y sismo a las que podrá estar expuesta el área de estudio.

Adicionalmente, este aspecto debe ser consecuente con los ajustes recomendados en los literales anteriores.

NO CUMPLE

4.8. PROFESIONALES (NUMERAL 4 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

Se anexan al final del informe las hojas de vida de los profesionales responsables del desarrollo de los diferentes temas del estudio.

CUMPLE

4.9. CONTENIDO DEL INFORME FINAL DE LA FASE II (NUMERAL 5 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El informe presenta la tabla de contenido junto con un listado de anexos; dentro de éstos se presentan los planos del estudio (Anexos 1, 2, 3, 6, 9 y 10), no obstante, la DPAE sugiere revisar la numeración de los temas tratados en el informe como se dijo en el numeral 4.1a del presente concepto.

El Numeral 1 del estudio se describe el tipo de construcciones existentes, su localización y establece el número de unidades habitacionales, describiendo el tipo de cimentación y las cargas transmitidas al suelo de fundación, sin embargo, en el numeral 3.1 da entender que se trata de un proyecto nuevo, por lo que se recomienda revisar este aspecto.

En los numerales 1 a 6 de la "Primera Parte: Estudios Básicos" se encuentran los temas de geología, geomorfología, clima y suelos, hidrogeología, sismología, sin embargo, estos deben revisarse y ajustarse de acuerdo con las observaciones descritas a lo largo del presente concepto.

Los numerales 1.1 a 1.3 presenta los antecedentes históricos, evidencias de procesos e investigación geotécnica dentro del tema de "PROCESOS DE INESTABILIDAD" de la "Segunda Parte: Evaluación de procesos de inestabilidad".

La evaluación de la amenaza es presenta en el numeral 2 de la segunda parte del informe, para la condición sin obras, y en el numeral 5.4 para la condición con obras.

En los numerales 3 y 4 se presentan los temas de vulnerabilidad y riesgo; mientras en el numeral 5 presenta las medidas de mitigación.

CUMPLE PARCIALMENTE

Es necesario ajustar el contenido luego de revisar y verificar los diferentes aspectos de acuerdo con las observaciones realizadas a lo largo del presente concepto.

4.10. PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO (ARTÍCULO TERCERO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

El estudio fue presentado a la DPAE como quedo establecido en la Audiencia de Conciliación del 15 de junio de 2006, adelantada en la Subdirección de Control de Vivienda – Gerencia de Investigaciones del Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente, DAMA.

Asimismo, la presentación del estudio incluyó una carta de responsabilidad por parte del Ingeniero Civil Carlos Restrepo, mencionando que el estudio se realizó de acuerdo con la Resolución No. 227 de 2006.

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 "ANÁLISIS DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA DEL TALUD ORIENTAL DEL PROYECTO URBANIZACIÓN SAN CAYETANO UBICADO EN LOS CERROS SUR ORIENTALES DE BOGOTÁ", presentado por la firma TRIADA LTDA y elaborado por ESPINOSA & RESTREPO Y CIA 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.

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

6. RECOMENDACIONES

Una vez realizadas las complementaciones, correcciones y aclaraciones solicitadas, en cada uno de los puntos que no cumplen o cumplen parcialmente, se recomienda enviar el estudio nuevamente a Subdirección de Control de Vivienda del DAMA, quien es la entidad que adelanta la investigación.

7. ADVERTENCIA

Se aclara, que a la luz de la Resolución 227 de 2006, 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 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 la Resolución.

Elaboró	**JUAN PABLO GAONA GÓMEZ** Ingeniero Civil M. P. 25202 – 68121 CND	
Revisó	**DIANA PATRICIA ARÉVALO SÁNCHEZ** Coordinadora Grupo Estudios Técnicos y Conceptos	
Aprobó	**GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ** Subdirector Área Investigación y Desarrollo	

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co