



Secretaría

GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTÉCNIA

CONCEPTO TECNICO No. CT- 4006 de 2004

**Revisión de Estudio Particular de Amenaza y Riesgo
por Fenómenos de Remoción en Masa
Artículo 112 - Decreto 469 de 2003**

1. INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE:	Curaduría Urbana No. 1
LOCALIDAD:	USAQUEN
BARRIO:	BOSQUE DE PINOS (Catastral)
PROYECTO:	LA RESERVA - PREDIO AGUA DULCE
DIRECCIÓN:	Carrera 7 – Calle 144
UPZ:	13 - Los Cedros
ÁREA (Ha):	2.24
FECHA DE EMISION:	15 de Julio de 2004
TIPO DE RIESGO:	Remoción en masa.

2. ANTECEDENTES

De acuerdo con el artículo 112 del Decreto 469 de 2003 (que modifica el Decreto 619 de 2000, Plan de Ordenamiento Territorial - POT), para los futuros desarrollos urbanísticos que se localicen en zonas de amenaza alta y media por remoción en masa, se debe anexar el estudio detallado de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para la solicitud de licencias de urbanismo. Adicionalmente establece que la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias realizará la verificación y emitirá concepto sobre el cumplimiento de los términos de referencia establecidos para la ejecución de dichos estudios.

El Fondo de Prevención y Atención de Emergencias de Bogotá Distrito Capital – FOPAE – y la Sociedad Colombiana de Geotecnia – SCG – han celebrado un convenio de cooperación



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTÉCNIA

que tiene por objeto realizar la asesoría técnica al FOPAE en la Revisión de Estudios y Metodologías de Evaluación de Riesgo Sísmico y por Fenómenos de Remoción en Masa.

La Sociedad Colombiana de Geotecnia revisó el estudio particular de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa del proyecto urbanístico La Reserva del predio Agua Dulce - en el barrio Bosque de Pinos (Catastral) de la localidad de Usaquén y emitió el Concepto Técnico No. CT 3996 de Junio 18, con base en el cual la DPAE rechazó el estudio por segunda vez, entre otras razones porque el estudio no incluyó los siguientes ítems:

- Descripción del origen del levantamiento topográfico.
- Valores de orientación y espaciamiento tomados a la estratificación y a las diaclasas del afloramiento del Guadalupe.
- Precisión sobre los niveles del agua subsuperficial en los cuaternarios encontrados.
- Niveles de aceleración adoptados para el diseño de obras de cimentación y del diagrama de presiones a utilizar en el diseño de muros de contención.
- Información detallada sobre las perforaciones, muestras y resultados de los ensayos de laboratorio
- Profundidad del límite coluvión / roca.
- Análisis de estabilidad del macizo rocoso, en especial de la zona de caída de bloques del afloramiento del Guadalupe.
- Análisis de estabilidad que consideren entre otros los siguientes aspectos: los edificios como sabrecarga, efecto de cortes, escarpes presentes en el lote y profundidad del contacto coluvión / roca
- Plano de amenazas incorporando los resultados de los análisis probabilísticos.
- Análisis de estabilidad para evaluar el efecto de las obras de mitigación
- Planos firmados por los profesionales responsables.

El presente concepto técnico corresponde a la segunda revisión realizada por la Sociedad Colombiana de Geotecnia, a la versión actualizada del estudio de fecha 1 de Julio en cumplimiento a lo estipulado en el Artículo 112 del Decreto 469 de 2003 y acorde con lo establecido en la Resolución 364 de 2000, por estar localizado en zona de amenaza media y alta según el mapa No. 4 del P.O.T.

El estudio particular de amenaza y riesgo por procesos de remoción en masa fue elaborado por la firma Espinosa & Restrepo



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTÉCNIA

3. GENERALIDADES

En el estudio actualizado entregado a esta entidad se menciona que el proyecto contempla la construcción de tres (3) torres de 10 pisos en pórticos de concreto, en el lote localizado en el barrio Bosque de Pinos (Catastral) de la localidad de Usaquén, correspondiente a las siguientes coordenadas geográficas (Figura 1).

Norte: 113500 a 113650
Este: 105450 a 105900

En la carta remisoría EYR-S 5326 de Julio 1 de 2004 (Radicación DPAE 1-04529), se menciona que los edificios se van a cimentar sobre caissons. **DEBE ADICIONARSE EL TIPO DE CIMENTACION EN EL INFORME.**

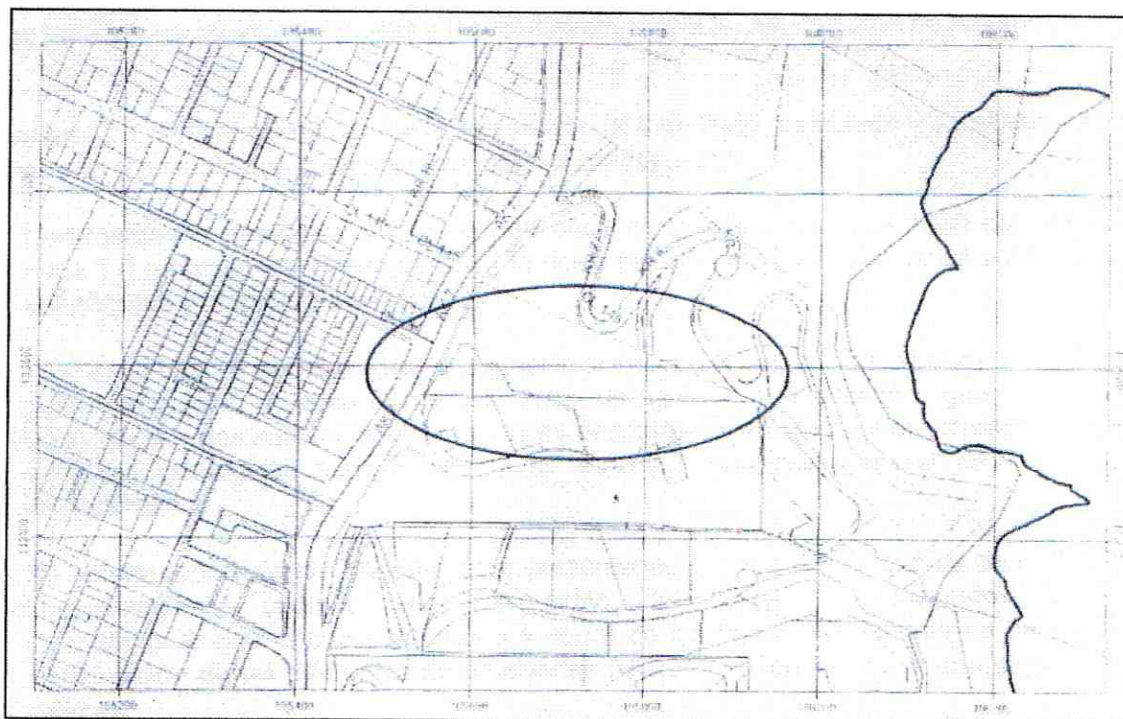


Figura 1 Localización General del Proyecto – Barrio Bosques de Pinos, Localidad de Usaquén



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTÉCNIA

4. SEGUNDA REVISIÓN DEL ESTUDIO

1. El Artículo 2 de la Resolución 364 de octubre de 2000 establece los términos de referencia y requisitos mínimos que deben ser cumplidos por los estudios detallados de amenaza y riesgo. El Numeral 1 del mismo establece que el alcance de los estudios es el de "Determinar los daños esperados en las edificaciones del proyecto durante su vida útil por fenómenos de remoción en masa y diseñar un plan de mitigación para evitar que estos daños se presenten y para garantizar la estabilidad, funcionalidad y habitabilidad de las edificaciones que conforman el proyecto", lo cual implica llevar a cabo análisis detallados de amenaza, vulnerabilidad y riesgo para las condiciones actuales y futuras del proyecto, así como de su entorno.
2. El Numeral 2.1, Artículo 2 de la Resolución 364 de 2000, establece los Estudios Básicos a ser incluidos en el estudio, los cuales se describen a continuación con las observaciones realizadas por la Sociedad Colombiana de Geotecnia:
 - a. Levantamiento geológico, utilizando una base cartográfica escala 1:1000 con curvas de nivel cada 1.0 m o con mayor detalle; la descripción geológica debe incluir información sobre la estratigrafía y la geología estructural.

El estudio ya incluye el plano geológico con las cotas de las curvas de nivel, aunque los colores oscuros del plano aún no las dejan ver claramente. Además, en la carta remisoría antes mencionada se hace una descripción del origen del levantamiento topográfico. Por otra parte, el capítulo 1 (Estudios Básicos) de Geología es completo, y en relación con la arenisca tierna de la Formación Guadalupe, ubicado al oriente en la parte alta del lote, el estudio en el aparte 1.5 ya incluye el listado de los valores de orientación tomados a la estratificación y a las diaclasas del afloramiento.

Esta asesoría recomienda adicionar al Informe la explicación dada al afloramiento en la carta EYR-S 5326.

CUMPLIMIENTO

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



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTÉCNIA

El capítulo 2 (Estudios Básicos) de Geomorfología es un capítulo completo. Se menciona presencia de vegetación arbustiva foránea (eucaliptos de gran talla) y de bosque nativo.

CUMPLIMIENTO

- c. Clima, Hidrología, Hidráulica o Hidrogeología, los cuales deben incluir aspectos relacionados con histogramas de precipitaciones máximas, mínimas y medias, evaluación hidrológica e hidráulica de los drenajes naturales y artificiales existentes, y características de las aguas subsuperficiales que puedan tener influencia en las condiciones de estabilidad del sitio del proyecto.

El capítulo 3 (Estudios Básicos) de Clima y Suelos presenta una descripción general de precipitación, evapotranspiración, humedad relativa, clima, suelos y vegetación, con algunas observaciones sobre erodabilidad

En el capítulo 4 (Estudios Básicos) de Hidrogeología, luego de una descripción de la Formación Guadalupe como acuífero y de mencionar que no hay manantiales dentro de la urbanización, se afirma: “En los depósitos cuaternarios no se espera encontrar acumulaciones importantes de agua, ya que la parte superior está conformada por limos de carácter impermeable”. Esta Sociedad no puede estar de acuerdo con esta afirmación, pues en dos sondeos se encontró agua a menos de 3.5m de profundidad. Además el hecho de existir material relativamente impermeable no es garantía de que no haya niveles de agua subsuperficial en los cuaternarios. Tampoco se comenta la influencia de la vegetación boscosa en el régimen de aguas.

En el texto de estudio no se cambió nada, pero en la carta EYR-S 5326 en el punto 2. C) se afirma: “La información hidrogeológica da pie para suponer que los efectos de saturación del suelo en la zona se presentan por la infiltración de agua lluvia y no de flujos subterráneos provenientes de la parte alta de la cordillera”. ESTA EXPLICACIÓN ES COHERENTE Y DEBE REEMPLAZAR EN EL INFORME AL PÁRRAFO MENCIONADO ARRIBA.

CUMPLIMIENTO CONDICIONADO A ESTE CAMBIO



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTÉCNIA

- d. Emplear la información sísmica requerida, con base en el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá, la cual fue reglamentada por medio del Decreto 074 de 2001.

El capítulo 5 (Estudios Básicos) de Sismología incluye la clasificación del sitio de acuerdo con el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá, y ahora si se indican las características de los acelerogramas para las Zonas 1 y 2. En la carta EYR-S 5326 se dice: "...el espectro utilizado es el promedio de las dos zonas..." Sin embargo los análisis de estabilidad se hicieron con una distribución exponencial con aceleración superficial de 0.24g para $T_r=475$ años que corresponde a la Zona 1. Debería haberse hecho para el promedio de las dos zonas, con aceleración en superficie de 0.27g para $T_r=475$ años.

En la misma carta EYR-S 5326, en el punto Numeral 5, se hacen varias consideraciones en cuanto a que los valores de k_v y k_h , empleados en los análisis pseudoestáticos, no necesariamente son los mismos de las aceleraciones del espectro, lo cual es cierto.

ENTONCES, EN EL INFORME, DEBE JUSTIFICARSE PLENAMENTE LA UTILIZACION DE LOS NIVELES DE ACELERACION DE LA DISTRIBUCION EMPLEADA, diciendo bien que la distribución es de k_h y no de aceleración en superficie y/o con un respaldo numérico consignar las razones de esta adopción.

CUMPLIMIENTO CONDICIONADO A ESTA JUSTIFICACION.

Se sigue mencionando el Mapa de Susceptibilidad al Deslizamiento de la Microzonificación, que está a una escala que no es compatible con este estudio, y dónde se dice que la zona pertenece a afloramientos rocosos, cuando en este estudio se encontró un depósito coluvial. SE DEBE SUPRIMIR ESTE PARRAFO, PUES ES INCOMPATIBLE CON LA EVIDENCIA DE ESTE ESTUDIO.

CUMPLIMIENTO CONDICIONADO A ESTA SUPRESION.

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



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTÉCNIA

El estudio cumplió con este requisito desde la primera revisión de la Sociedad.

3. El Numeral 2.2, Artículo 2 de la Resolución 364 de 2000 requiere la recopilación y descripción de los antecedentes históricos de remoción en masa que se han presentado en el área de influencia del proyecto.

El estudio en revisión cumplió con este requerimiento desde la primera revisión de la Sociedad.

4. El Numeral 2.3, Artículo 2 de la Resolución 364 de 2000 solicita la evaluación de procesos de inestabilidad que incluyan la identificación y descripción de procesos regionales y locales, junto con el análisis de factores que pueden incidir en el desencadenamiento de los mismos; adicionalmente, establece los requerimientos para la exploración geotécnica.

En cuanto al Capítulo 1 Procesos de Inestabilidad, la Sociedad tiene los siguientes comentarios sobre la evaluación de dichos procesos:

a) En el aparte 1.2 INVESTIGACION GEOTECNICA

- Se indica la ubicación y la longitud de las cinco (5) perforaciones mencionadas
- Se incluyen registros de las perforaciones, con la ubicación de las muestras que se tomaron.
- Existe una descripción generalizada de los perfiles del subsuelo
- Hay resultados de los ensayos de laboratorio y/o de campo hechos en el subsuelo, pero se anota que son muy escasos
- Hay un anexo con los resultados de ensayos de laboratorio
- EN EL INFORME NO SE ANOTA DÓNDE ESTÁ EL LÍMITE COLUVIÓN / ROCA, pero en la carta EYRS-5326, en Numeral 5 f) se dice: “....se consideró el contacto suelo-colusión (sic), el cual se estimó con un espesor aproximado de 10m en la parte inferior y de 3m en la parte superior...” DEBE COLOCARSE ESTA FRASE EN EL INFORME, ACLARANDO SI ÉSTE ES EL CONTACTO COLUVIÓN / ROCA.

CUMPLIMIENTO CONDICIONADO A ESTA ADICION.

- b) *El antiguo aparte 1.5 RECOMENDACIONES GENERALES PARA TALUDES, se suprimió y se hicieron los análisis probabilísticos para los cortes.*



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTÉCNIA

CUMPLIMIENTO.

5. El Numeral 2.4, Artículo 2 de la Resolución 364 de 2000, requiere la evaluación de la amenaza por procesos de movimientos en masa mediante la utilización de un método de análisis y cálculo de reconocida validez. Adicionalmente, los análisis de amenaza se deben hacer para las condiciones presentes a las que está y puede estar expuesto el proyecto durante su vida útil, y para la amenaza inducida por las obras (cortes, excavaciones, rellenos, sobrecargas y otros), durante y después de su ejecución, tanto en el área del proyecto como en el área de influencia.

El capítulo 2 anterior (Evaluación de Procesos de Inestabilidad) correspondiente a Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa se eliminó. Sin embargo el Mapa de Amenaza de la Figura 4 se hizo con base en este capítulo. DEBE ADICIONARSE EL NUMERAL 2.6 EN EL CAPÍTULO 2 DE LA PARTE 1, DÓNDE SE MENCIONE QUE, CON BASE EN CRITERIOS GEOMORFOLÓGICOS, SE HIZO UN MAPA CUALITATIVO DE AMENAZA. ASIMISMO EN EL MAPA DE AMENAZA SE DEBE COLOCAR UNA NOTA INDICANDO QUE ESTA PRESENTADO CON BASE EN CRITERIOS GEOMORFOLÓGICOS.

CUMPLIMIENTO CONDICIONADO A ESTAS ADICIONES.

En cuanto al Capítulo 2 (Segunda Parte – Evaluación de Procesos de inestabilidad) Amenaza por Deslizamiento, la Sociedad tiene los siguientes comentarios:

- a) *En el aparte 2.3 Factores detonantes- 2.3.2 Sismo, se emplea una distribución exponencial ajustada para la aceleración máxima superficial en Cerros α_1 , que pasa por $T_r = 475$ años, $\alpha_1 = 0.24g$, compatible con la aceleración para la Zona 1 de la Microzonificación de Bogotá. COMO YA SE MENCIONO EN 2.2.5, DEBE JUSTIFICARSE PLENAMENTE ESTA DISTRIBUCION Y SUS VALORES PARA DAR CUMPLIMIENTO*
- b) *En el aparte 2.4 Resultados- 2.4.1 Condición Actual, se presentan una figura de los análisis de estabilidad del Anexo 5, en la cual no se ve el contacto coluvión / roca, ni niveles de agua. CUMPLIMIENTO CONDICIONADO A LA ADICION DE 2.2.6 a) Y A ADICIONAR UNA FIGURA DÓNDE SE APRECIEN LOS NIVELES COLUVIÓN/ROCA Y DE AGUA SUBTERRÁNEA.*



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTÉCNIA

- c) En los análisis normales del Anexo 5 se usan parámetros de resistencia de roca con referencia al estudio de INGEOCIM de 1998. CUMPLIMIENTO
- d) Los análisis probabilísticos no se incorporaron al plano de amenaza (Anexo 3.4), pues tan sólo hay una sección analizada. NO CUMPLE E IMPONE RESTRICCIONES AL ESTUDIO
- e) Se adicionó el aparte 2.5 CONDICION ACTUAL POR CAIDA DE BLOQUES. CUMPLIMIENTO
- f) Los planos generales de Geología (Anexo 3.2), Geomorfología (Anexo 3.3), y Amenaza (Anexo 3.4), no dejan ver claramente la topografía que se presenta en el Plano de Localización (Anexo 3.1), en el cual se aprecian varios escarpes dentro del lote, los cuales han debido tener análisis de amenaza locales con secciones propias

ESTA ASESORÍA CONCLUYE QUE LA AMENAZA NO ESTA EVALUADA PARA LA TOTALIDAD DEL LOTE, POR LOS ESCARPES PRESENTES FUERA DE LA ZONA DE LOS EDIFICIOS, LOS CUALES NO SE ANALIZARON, Y POR EL EVENTUAL RETIRO DE ÁRBOLES, LO CUAL HARÁ ASCENDER EL AGUA SUBTERRÁNEA Y POR CONSIGUIENTE SOLO ES VALIDA PARA LOS TRES (3) EDIFICIOS ESTUDIADOS. **SI EN EL FUTURO SE DESEA CONSTRUIR NUEVOS EDIFICIOS U OTRAS OBRAS EN EL LOTE, SE DEBERA REALIZAR UN ESTUDIO DETALLADO ADICIONAL PARTICULAR DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO PARA LAS NUEVAS OBRAS.**

6. El Numeral 2.5, Artículo 2 de la Resolución 364 de 2000, solicita el análisis de vulnerabilidad de todos los elementos del proyecto frente a la magnitud máxima probable de la amenaza. Este análisis debe hacerse para la condición actual, y la del proyecto una vez terminado para todo el término de la vida útil.

El Consultor presenta un análisis detallado de vulnerabilidad, con el método de Leone, y en el estudio actualizado ya se indica la ubicación de las estructuras en relación con los posibles movimientos o caídas de bloques. Luego de algunas consideraciones teóricas y de algunos cálculos aproximados con métodos difusos, se llega, de forma también aproximada, a que la vulnerabilidad es baja con un índice de daños menor al 15%. Aparentemente no se tuvo en cuenta el tipo de cimentación en el análisis de vulnerabilidad.

CUMPLIMIENTO



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTÉCNIA

7. El Numeral 2.6, Artículo 2 de la Resolución 364 de 2000, requiere de la explicación y descripción detallada de los criterios establecidos por el Consultor en la evaluación del riesgo, el cual debe ser presentado como una zonificación sobre una base cartográfica a escala 1:1000. Adicionalmente, el Numeral 2.8 solicita la presentación de la evaluación de riesgo incorporando el efecto de los beneficios de las medidas de mitigación propuestas.

En el capítulo 5 Riesgo, el Consultor presenta una explicación detallada de los criterios en la evaluación de riesgo. Se estima que las pérdidas esperadas pueden ser del 1%, categorizado como riesgo bajo, en forma similar a la vulnerabilidad, y con una probabilidad de falla de 10%.

Sin embargo, los análisis de estabilidad probabilísticos resultan en probabilidades de falla entre el 10% y el 28%. SE DEBE DAR UNA JUSTIFICACION AL VALOR DE PROBABILIDAD DE FALLA USADO.

CUMPLIMIENTO CONDICIONADO A ESTA JUSTIFICACION. VER ADEMÁS OBSERVACIONES DE LA SOCIEDAD EN EL SIGUIENTE NUMERAL.

8. El Numeral 2.7, Artículo 2 de la Resolución 364 de 2000, solicita las medidas de mitigación del riesgo para cada una de las categorías definidas en la respectiva evaluación, las cuales incluyen restricciones en el aprovechamiento y ocupación del área, obras de ingeniería, o las que el analista considere necesarias para lograr la reducción del riesgo.

Siguiendo las recomendaciones de la SCG, se adicionó el capítulo 5 MEDIDAS DE MITIGACIÓN de la segunda parte, en el cual el Consultor incluye las siguientes medidas de mitigación: a) Tendido del talud sobre la carrera 7; b) Tendido del talud del afloramiento de la Formación Guadalupe; c) Empradización, que más es un complemento que una medida de mitigación de movimientos en masa. Se incluyen análisis de estabilidad antes y después de las medidas de estabilización, así como cantidades de obra y precios unitarios La Sociedad tiene las siguientes observaciones:

- a) *En las figuras del análisis de la sección general (página 56), los perfiles de aguas subterráneas parecen muy profundos en relación a lo encontrado en la exploración. DEBEN JUSTIFICARSE ESTOS NIVELES CON CÁLCULOS*



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTÉCNIA

ADECUADOS DE OBRAS DE DRENAJE O SUBDRENAJE O REPETIR LOS ANÁLISIS CON LOS NIVELES ENCONTRADOS EN LA EXPLORACION.

- b) La sección de análisis general indicada en planta en el Anexo 7 no pasa por el edificio del centro, pero éste si está en la sección analizada. DEBE REPETIRSE EL ANALISIS SIN ESTE EDIFICIO CENTRAL Y VERIFICAR LOS RESULTADOS, SOBRE TODO PARA EL EDIFICIO SUPERIOR (figura inferior de página 56).
- c) Con los valores revisados de factores de seguridad se deben revisar las conclusiones de la página 57 sobre efectos de los edificios en la estabilidad y los valores de riesgo con las probabilidades de falla revisadas.
- d) Se hicieron los análisis probabilísticos para los cortes temporales, los cuales tendrán posteriormente estructuras de contención. Se deben incluir en el anexo 6 los listados de los análisis de estabilidad. CUMPLIMIENTO CONDICIONADO A INCLUSION DE LISTADOS DE ANALISIS DE ESTABILIDAD.

CUMPLIMIENTO CONDICIONADO

9. El Numeral 3, Artículo 2 de la Resolución 364 de 2000, especifica los requisitos que deben tener los profesionales que evalúan los diferentes aspectos técnicos consignados en el estudio de amenaza por remoción en masa.

El Consultor incluye las hojas de vida de los profesionales con nombre, cédula, matrícula profesional y experiencia.

CUMPLIMIENTO

10. El Artículo Tercero de la Resolución 364 de 2000, requiere que se anexe al estudio una carta de responsabilidad por parte del analista de riesgo, al igual que la debida firma de todos los planos por parte de los profesionales matriculados y facultados para tal fin.

El Consultor incluye la carta de responsabilidad por parte del analista de riesgo y los planos están firmados por el profesional principal.

CUMPLIMIENTO



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



CONVENIO FOPAE – SOCIEDAD COLOMBIANA DE GEOTÉCNIA

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

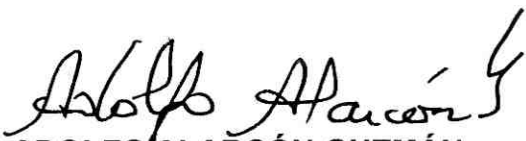
En primer lugar se observa que las conclusiones del estudio son de tipo general y al respecto se recomienda lo siguiente: a) *En la penúltima conclusión se debe decir "...una condición de amenaza **alta**..."*. b) *En la última conclusión adicionar lo referente al agua dentro del coluvión.* c) *Adicionar conclusión con comparación entre amenaza antes y después de la construcción de los edificios, con base en los análisis revisados.*

COMO RESULTADO DE LA REVISIÓN ANTERIOR, ESTA ASESORÍA CONCLUYE QUE EL ESTUDIO HA MEJORADO NOTABLEMENTE, PERO QUE PARA SU CUMPLIMIENTO AUN SE REQUIERE:

- A) INCORPORAR AL INFORME LAS ADICIONES, SUPRESIONES O CORRECCIONES MENCIONADAS EN ESTA REVISIÓN.
- B) REVISAR TOTALMENTE LOS ANÁLISIS DE ESTABILIDAD CON OBRAS EN LA SECCIÓN GENERAL.
- C) TODAS LAS MODIFICACIONES DEBEN QUEDAR EN EL INFORME MISMO, ASÍ LUEGO SE REPITAN EN LA CARTA REMISORIA. LO QUE NO ESTÁ EN EL INFORME SE CONSIDERA QUE NO ES PARTE DEL ESTUDIO.

UNA VEZ SE CUMPLAN TODOS ESTOS REQUERIMIENTOS SE PODRÁ APROBAR EL ESTUDIO, ADVIRTIENDO QUE ES VÁLIDO SOLAMENTE PARA LOS TRES (3) EDIFICIOS CONSIDERADOS EN EL PROYECTO ACTUAL.

SI EN EL FUTURO SE DESEA CONSTRUIR NUEVOS EDIFICIOS U OTRAS OBRAS, SE DEBERÁ REALIZAR UN ESTUDIO DETALLADO ADICIONAL PARTICULAR DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO PARA LAS NUEVAS OBRAS.


ADOLFO ALARCÓN GUZMÁN
Presidente y Representante Legal
Sociedad Colombiana de Geotecnia


ACEPTADO: **JAVIER PAVA SÁNCHEZ**
Coordinador Técnico FOPAE