1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	CT-6782
1.2 ÁREA:	Técnica y de Gestión
1.3 COORDINACIÓN:	Investigación y Desarrollo
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2012ER22394
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO -61162

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Corporación Escuela Ecuestre Bacata
2.2 PROYECTO:	*Club Hípico Suba Cra 74 No 163 - 51 Bogotá D.C.*
2.3 LOCALIDAD:	11 Suba
2.4 UPZ:	23 Casa Blanca
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	Casa Blanca Suba 009215
2.6 DIRECCIÓN:	Carrera 74 No 163 - 51
2.7 CHIP:	AAA0132HRLW
2.8 ÁREA (Ha):	11.225 (*)
2.9 FECHA DE EMISIÓN:	08 de Febrero de 2013
2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO:	AEB Suelos s.a.s.

(*) Área consignada dentro del Estudio objeto del presente concepto técnico.

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, actualmente Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE, 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 TERCERA revisión realizada por el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE al Estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa FASE II, titulado *"Estudio de Amenaza por Remoción en masa FASE II - Club Hípico Suba Cra. 74 No 163 - 51 Bogotá D.C."* , elaborado por la

Diagonal 47 No. 77A -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

firma AEB suelos s.a.s., en cumplimiento de 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 una zona de amenaza ALTA/ MEDIA/BAJA, de acuerdo con el plano normativo de amenaza por remoción en masa del Plan de Ordenamiento Territorial POT.

La PRIMERA revisión técnica realizada del estudio se realizó atendiendo el radicado FOPAE No 2011ER12218, ante la cual el FOPAE emitió en Julio de 2012 el Concepto Técnico No CT-6547, el cual concluyó que el mismo no cumplía con la totalidad de los términos de referencia establecidos por la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo por remoción en masa.

La SEGUNDA revisión técnica realizada del estudio se realizó atendiendo el radicado FOPAE No 2011ER18927, ante la cual el FOPAE emitió en Noviembre de 2012 el Concepto Técnico No CT-6659, el cual concluyó que el mismo no cumplía con la totalidad de los términos de referencia establecidos por la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo por remoción en masa.

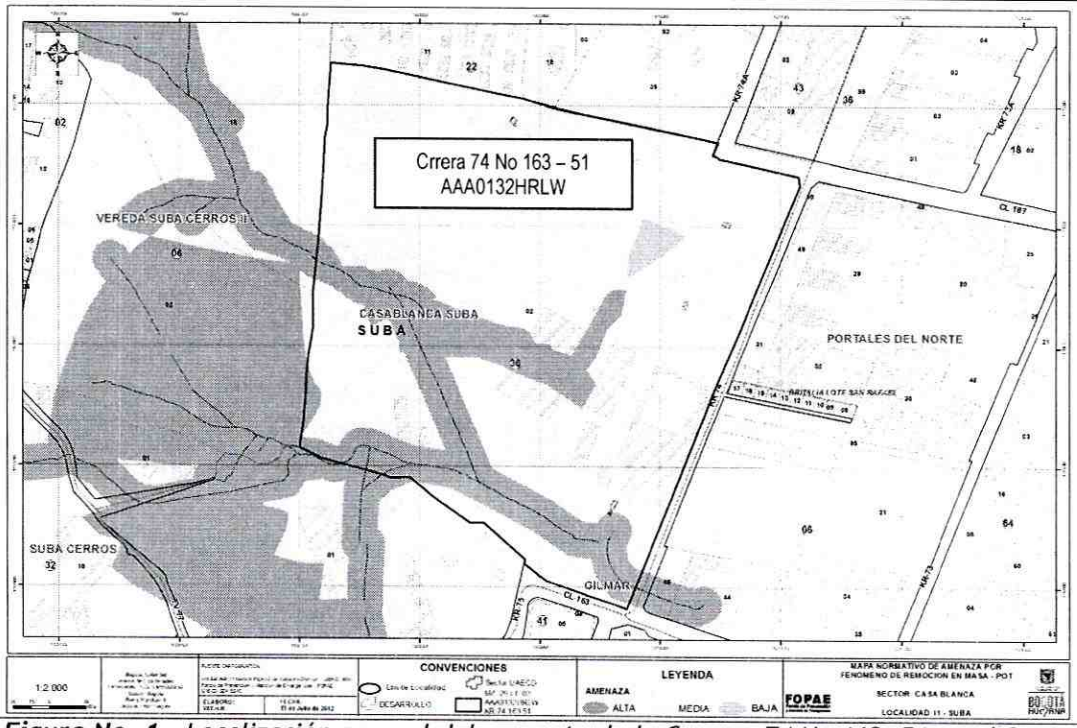


Figura No. 1. *Localización general del proyecto de la Carrera 74 No 163 -51 en el Sector Catastral Casa Blanca Suba de la localidad de 11 Suba en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del POT (Decreto 190 de 2004).*

El estudio corresponde a lo que en la Resolución 227 se denomina como Estudio de Fase II (detallado).Esta revisión del estudio y verificación técnica se hace en atención a la

Diagonal 47 No. 77A -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

radicación FOPAE 2012ER22394, por solicitud del señor Roberto Saenz, gerente de la Corporación Escuela Ecuestre Bacata.

4. GENERALIDADES DEL PROYECTO

En la Figura 1 se presenta la localización general del predio ubicado en la Carrera 74 No 163 -51, en el plano normativo de amenaza por remoción en masa del POT. En este plano se observa que el sector se encuentra en zona de AMENAZA ALTA/MEDIA/BAJA por procesos de remoción en masa.

Conforme con la información suministrada al FOPAE, el proyecto se encuentra ubicado en el barrio Casa Blanca Suba de la Localidad de Suba y se enmarca aproximadamente entre las siguientes coordenadas, planas con origen Bogotá (Figura No. 1):

COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	COTAS(*)
116700 a 117400	100600 a 101100	2554 a 2612

(*)Cotas tomadas del *plano 2.B/9 Geología - Cortes*

De acuerdo a la Resolución 2279 de 2010 ***por la cual se adopta el plan de regularización y manejo de la Corporación Escuela Ecuestre Bacatá ubicada en la Carrera 74 No 163 -51 de Bogotá, D.C.***, en donde se cita lo siguiente: *"(...) Que mediante escrito radicado No 1-2008-15668 del 11 de abril de 2008, con oficio No RO-28595 de la entonces DPAE hoy Fondo de Prevención y Atención de Emergencias (FOPAE), señala que para adelantar procesos de urbanismo en zonas de amenaza media y alta por fenómenos de remoción en masa, previo a la expedición de la licencia la DPAE realizará la verificación del cumplimiento de los términos de referencia contemplados en la Resolución 227 de 2006 para la ejecución de los estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa (...)"*. Se aclara también en el numeral 2.2 del estudio que *"(...) No se realizará obras la construcción de obras adicionales, ni se adelantarán excavaciones en el predio (...)"*.

5. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO- CONCEPTO TÉCNICO No CT - 6547 (31 de Julio de 2012)

5.1. ESTUDIOS BÁSICOS

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.

Se aclarar que dentro de los planos incluidos por el consultor se presenta el plano 4/9 *"Topografía"*, (base topográfica es a escala 1:1000), en donde se encuentra lo siguiente : i) no se presenta cuadro de convenciones, ii) no se presenta cuadricula de coordenadas

Diagonal 47 No. 77A -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

norte y este, iii) el plano se encuentra firmado únicamente por el Ingeniero Andres G. Eraso Baena y iv) se presenta una serie de curvas de nivel sin cota las cuales se interceptan con polígonos cuya identificación no se presenta en convenciones. Lo anterior debido a que el plano de la referencia es usado como base cartográfica para los levantamientos geológicos y geomorfológicos del estudio objeto del presente concepto.

Dentro del texto del informe se presentan: a) geología regional, b) estratigrafía, c) geología estructural y d) geología local (numerales 3.3.1, 3.3.1.1, 3.3.1.2 y 3.3.2 del informe).

Regionalmente, el área se localiza principalmente sobre la Formación Guaduas (Ktg) y discordantemente sobre las rocas se presentan depósitos de coluvión (Qc) y Depósitos antrópicos (Qra).

La descripción de los aspectos geológicos locales (numeral 3.3.2) , al respecto el consultor describe las siguientes unidades geológicas: a) Formación Guaduas (Ktg) la cual se encuentra cubierta por un horizonte de meteorización de 3 a 5 m de espesor, b) Formación Terraza alta (5 a 8m de espesor) , c) Depósito de coluvión (de 3 a 8 m de espesor) y d) Relleno Antrópico de Escombros (1 y 3 m de espesor). Dichas unidades son presentadas en los planos geológicos de planta y perfil (Plano 2.A/9 *"Geología - Planta"* y Plano 2B/9 *"Geología - Cortes"* respectivamente). Sin embargo, dentro del plano 2.A/9: i) se presenta una zona cuya identificación no se aclara dentro del cuadro de convenciones (Achurado negro), ii) no se presenta la localización en planta de las secciones de los cortes geológicos y iii) se presentan la misma ausencia de información descritas en el párrafo 1 del presente numeral. En lo que respecta a espesores de las unidades descritas dentro del texto del informe, se encuentra que dichos espesores no corresponden con los presentados en los perfiles geológicos del plano 2.B.

Desde el punto de vista estructural, en el numeral 3.3.1.2, el consultor menciona en el estudio que la falla de la Concejera y la del Boquerón cruzan aproximadamente a 1.2 y 1 km respectivamente del área de estudio.

De acuerdo con el Parágrafo Artículo Tercero de la Resolución 227 de 2006, *todos los planos del estudio deben estar debidamente firmados por los profesionales matriculados y facultados*: Sin embargo, Los planos del estudio geológico solo presentan la firma del Ingeniero Andrés G. Eraso B., que entiende el FOPAE no es el Geólogo del estudio.

NO CUMPLE

Se recomienda al consultor ajustar este ítem en los siguientes aspectos:

- Se solicita presentar la base topográfica (Plano 4/9) acorde con las necesidades de los estudios Fase II ya que i) no se presenta cuadro de

Diagonal 47 No. 77A -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

convenciones, ii) no se presenta cuadricula de coordenadas norte y este, iii) se presenta una serie de curvas de nivel sin cota las cuales se interceptan con polígonos cuya identificación no se presenta en convenciones.

- Se solicita definir el área de influencia y justificarla técnicamente teniendo la revisión y análisis de la información disponible.
- Se solicita dar concordancia a los espesores de las unidades geológicas descritas dentro del documentos con respecto a las presentadas en el plano 2.B *"Geología - Cortes"*.
- Se solicita presentar de manera clara la localización en planta (Plano 2.A) de los perfiles geológicos presentados en el plano 2.B.
- Se solicita identificar claramente tanto en el plano 4/9 como en el plano 2.A las convenciones de todos los elementos que conforman dichos planos. En especial en lo que respecta al achurado en color negro del plano 2.A localizado en la parte sur oriental, así como a la serie de círculos de color negro localizados en la carrera 74.
- El plano geológico se encuentra firmado por el Ingeniero Andrés Eraso Baena. No obstante, el FOPAE considera que adicionalmente debe presentarse firmado por el profesional responsable del estudio y por el profesional responsable del estudio básico de geología y geomorfología, que de acuerdo con la hojas de vida anexas al documento se trata el Geólogo Giovany García F. Todo lo anterior en cumplimiento con lo que se estipula en el numeral 4 del Artículo 2 de la Resolución 227 de 2006

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

En el numeral 3.4 se presenta la caracterización geomorfológica que fue descrita en función a cinco (5) unidades geomorfológicas definidas por el consultor. Las unidades geomorfológicas descritas dentro del documento corresponden a: Unidad Modelado Antrópico Rellenos (MAR), Unidad Modelado Antrópico Excavaciones (MAT), Unidad Modelado Morfodinámico Coluvión (MMC), Unidad Modelado Estructural Plegado (MAV) y Unidad Modelado Fluviotorrencial (MFT). Sin embargo, dentro del documento no es claro si todas las unidades hacen referencia a procesos antrópicos o cuales de ellas no los son.

De acuerdo con las convenciones presentadas en el plano No 3/9 "Geomorfológico", se presentan convenciones que no concuerdan con las descritas en el documento (páginas 15 a 16). Dichas unidades corresponden a: Control Estructural de Ladera Plegada (MEP), Procesos Antrópico Rellenos Terraceados (MAR) y Procesos Antrópicos Excavaciones y Cortes (MAE). Se solicita por lo tanto, dar claridad a dichas unidades y unificar la nomenclatura presentada en los planos y en el documento.

En lo que respecta a procesos morfodinámicos, el estudio señala que *" (...) los procesos morfodinámicos más comunes son: erosión laminar, erosión hídrica en surcos y en menor proporción los fenómenos de remoción en masa, representados por la reptación en los*

Diagonal 47 No. 77A -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

depósitos de coluvión. Cabe mencionar que no se detectaron fenómenos de remoción en masa de gran magnitud, destacando las condiciones de buena estabilidad en todo el terreno en estudio (...)". La descripción de dichos procesos se presenta en el numeral 3.4.3

Dentro del numeral 3.4.3 el consultor menciona que: *"(...) La erosión se acentúa sobre terrenos desprovistos de vegetación aunque en el área de estudio es un poco incipiente, esta puede llegar a desencadenar otra serie de procesos morfodinámicos como flujos y deslizamientos (...)"* Se solita dar claridad a la localización, área de influencia y caracterización de los posibles flujos y deslizamientos que desencadenaría la erosión laminar y en surcos, descritas por el consultor.

En lo que respecta al procesos denominado *Reptación en Ladera*, el consulto indica que *"(...) Este fenómeno es característico del terreno en el costado occidental del predio y está relacionado con los depósitos de materiales transportados como coluvión y ocasionalmente los rellenos antrópicos dispuestos de manera inadecuada (...)".* De acuerdo con lo anterior, el FOPAE solicita que se presente la localización de dicho proceso ya que este no se encuentra contemplado dentro del plano 3/9 *"Geomorfológico"* y adicionalmente se solicita que se aclara a que relleno hace referencia y por qué razón a pesar de afirmar que se destacan "(...) *las condiciones de buena estabilidad en todo el terreno en estudio (...)"* se refiere al relleno antrópico como un material dispuesto de manera inadecuada.

El consultor incluye dentro de los procesos morfodinámicos el *Afloramiento de agua*. Sin embargo, se solicita sustentar porque razón el Afloramiento de agua es considerado un proceso morfodinámico y aclarar si este corresponde en realidad a un afloramiento o a un apozamiento de agua como se indica en el cuadro de convenciones del plano 3/9.

Dentro de las causas posibles de los procesos morfodinámicos en el documento se señalan: *"(...)a) Los depósitos de coluvión en su parte más superficial presentan reptación debido a la poca consolidación o baja compacidad de este material, y b) Manejo insuficiente de aguas de escorrentía superficial en especial hacia el límite occidental del*
predio, y la disposición inadecuada de rellenos sin compactar sobre las laderas y taludes del área contribuyen directamente a acelerar los procesos morfodinámicos (...)".

En cuanto a los procesos morfodinámicos cartografiados, solo los procesos de *Erosión en surcos y Laminar y Apozamientos de Agua* son presentados en el plano 3.0 Tanto los procesos morfodinámicos como las unidades geomorfológicas fueron cartografiadas sobre una base topográfica a escala 1:1000 con curvas de nivel que no presentan cota, en donde además no se presentan en su totalidad las convenciones y la cuadricula de coordenadas norte y este.

De acuerdo con el Parágrafo Artículo Tercero de la Resolución 227 de 2006, *todos los planos del estudio deben estar debidamente firmados por los profesionales*

Diagonal 47 No. 77A -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

matriculados y facultados: Sin embargo, Los planos del estudio geológico solo presentan la firma del Ingeniero Andrés G. Eraso B., que entiende el FOPAE no es el Geólogo del estudio

Con respecto al análisis multitemporal, el consultor utilizó cuatro (4) pares de fotografías aéreas de fechas 1955, 1977, 1984, 1998 y 2007. De acuerdo con el documento (numeral 3.5) para el año de 1955, en el lote de estudio se localizaba una construcción en la parte baja del terreno y el resto del lote presentaba uso de pastos. Con respecto a la inestabilidad, el consultor resalta que aún cuando no se observaron procesos de remoción en masa de gran magnitud en el sector, existían coronas de pequeños deslizamientos posiblemente relacionados con actividades extractivas de materiales al norte del predio en estudio. Para el año de 1977, ya se observa la construcción del Club Hípico Bacatá. Para esta época, no se presentan procesos de remoción en masa de magnitud importante en el área de estudio ni en sus inmediaciones. Entre los años de 1984 a 2012 se presenta un incremento en el uso del suelo urbano en las inmediaciones de la zona de estudio y para esa época, no se presentan procesos de remoción en masa de magnitud importante en el área de estudio ni en sus inmediaciones.

NO CUMPLE

Se recomienda al consultor ajustar este ítem en los siguientes aspectos:

- Se solicita definir el área de influencia y justificarla técnicamente teniendo la revisión y análisis de la información disponible.
- Se solita dar concordancia a la numeración y nombres de los planos con respecto a la referenciaciones de eso dentro de texto del documento. Para el estudio básico de geomorfología, en la pág. 15 se señala : (...)al plano 4, sin embargo, dicho el plano geomorfológico corresponde al plano 3/9 "Geomorfológico"
- El plano geomorfológico se encuentra firmado por el Ingeniero Andrés Eraso Baena. No obstante, el FOPAE considera que adicionalmente debe presentarse firmado por el profesional responsable del estudio. Adicionalmente debe estar firmado por el profesional responsable del estudio básico de geología y geomorfología, que de acuerdo con la hojas de vida anexas al documento se trata el Geólogo Giovany García F. Todo lo anterior en cumplimiento con lo que se estipula en el numeral 4 del Artículo 2 de la Resolución 227 de 2006.
- Se solicita presentar la base cartográfica del plano 3 acorde con las necesidades de los estudios Fase II ya que i) el cuadro de convenciones no incluye cada uno de los elementos de la base cartográfica, ii) no se presenta cuadricula de coordenadas norte y este, iii) se presenta una serie de curvas de nivel sin cota las cuales se interceptan con polígonos cuya identificación no se presenta en convenciones.
- Se solicita dar claridad y concordancia a las unidades geomorfológicas

Diagonal 47 No. 77A -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

cartografiadas con respecto a las descritas dentro del documento.

- Se solicita sustentar porque razón el Afloramiento de agua es considerado un proceso morfodinámico y aclarar si este corresponde en realidad a un afloramiento o a un apozamiento de agua como se indica en el cuadro de convenciones del plano 3/9.
- Se solicita presentar la localización del proceso denominado *Reptación en Ladera* ya que dicho proceso e no se encuentra contemplado dentro del plano 3/9 *"Geomorfológico"*. Adicionalmente se solicita que se aclara cual relleno se encuentra involucrado en dicho procesos y aclarar si existe otros material involucrado en este procesos ya que dentro del numeral 3.4.4 *Causas posibles de los procesos morfodinámicos* se nombra dentro de los posibles factores de inestabilidad a "(...) *Los depósitos de coluvión en su parte más superficial presentan reptación debido a la poca consolidación o baja compacidad de este material (...)*
- Se solicita aclarar por qué razón a pesar de el consultor dentro del documento afirma que se destacan "(...) *las condiciones de buena estabilidad en todo el terreno en estudio (...)"* en el numeral 3.4.3 y 3.4.4 se hace referencia a un relleno antrópico dispuesto y a depósitos de coluvión de poca consolidación o baja compacidad.

El FOPAE aclara que las consecuencias que se deriven de la omisión en la identificación y cartografía de procesos de remoción en masa de acuerdo con lo exigido en la Resolución 227 de 2006 es responsabilidad del ejecutor del estudio de riesgos.

c. Hidrogeología

En el numeral 3.6.2 se presenta una descripción general del sistema hidrográfico del sector. De acuerdo con el informe, en el sector se encuentra como sistema hidrográfico natural del cerro de suba, al sur occidente se encuentra el río Salitre o Juan Amarillo, laguna de Tibabuyes, y el sistema artificial consistente en la laguna del Club Los Lagartos y el Canal Niza y al occidente se encuentra el humedal de la Concejera.

Con respecto a la textura de los materiales, aún cuando en el numeral 3.6.3 se señala la presencia de coluvión, arcilloitas y rellenos antrópicos, no se describe de manera clara sus rasgos macroestructurales y/o fracturamientos señalados en la Resolución 227 de 2006 numeral 3.2.1.3 (iii).

En lo que concierne a características climatológicas y pluvimétricas, el consultor señala dentro del numeral 3.6.4. Las precipitaciones media mensual, así como máxima y mínima mensual fueron obtenidas a partir de la información arrojada por la estación 2120031 - Cerros de Suba (2691msnm). De acuerdo con la información presentada por el consultor, la precipitación media anual es de aproximadamente 888.8mm (lluvias medias entre 1946 - 1997).

Diagonal 47 No. 77A -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

El consultor no presenta de manera clara *los criterios para definir y diseñar el tipo de medidas de drenaje* (caudales de diseño para periodo de retorno requerido por la Resolución 227 de 2006) *que mejor se adecuen a los rasgos hidrogeológicos y topográficos del sitio y que harán parte del plan de obras de prevención y estabilización.*

Finalmente, de acuerdo con lo estipulado en el numeral 3.2.1.3 de la Resolución 227 de 2006, *Como conclusión del análisis del marco hidrogeológico del área, el estudio fijara los parámetros correspondientes a:*

i) Posición(es) de niveles de agua o factores ru en condiciones normales

ii) Posición(es) de niveles de agua o factores ru en condiciones normales

No obstante, se aclara que dentro del documento (numeral 3.6.4.1) dichas posiciones no se encuentran definidas.

NO CUMPLE

Se recomienda al consultor ajustar este ítem en los siguientes aspectos:

- Se solicita definir el área de influencia y justificarla técnicamente teniendo la revisión y análisis de la información disponible.
- Se requiere dar cumplimiento a lo estipulado en el numeral 3.2.1.3 de la Resolución 227 de 2006, específicamente a lo que se refiere a la definición de las posiciones de nivel de agua para condiciones normales y extremas ya que este aspecto no es presentado en el texto del informe.
- Se requiere dar cumplimiento a lo estipulado en el numeral 3.2.1.3 de la Resolución 227 de 2006, específicamente a lo que se refiere a los criterios y parámetros para definir y diseñar el tipo de medidas de drenaje.
- Se requiere dar cumplimiento a lo estipulado en el numeral 3.2.1.3 de la Resolución 227 de 2006, específicamente a lo que respecta a características texturales de los materiales del sector.

d. Drenaje Superficial

De acuerdo con el informe (numeral 3.7), "(...) *la zona de estudio por su topografía drena en sentido Nororienta a Suroccidental y actualmente se encuentra cubierta por elementos arbóreos de gran altura y vegetación baja, vegetación baja, en su gran mayoría pastos, que protegen la superficie del terno de proceso erosivo*(...)" . Sin embargo, debido a que no se presenta una evaluación detallada del drenaje superficial, en este caso natural dentro de la zona de influencia del proyecto (los drenajes naturales no se encuentran cartografiados), el FOPAE no encuentra las elementos mínimos que permitan evidenciar ninguna de las dos condiciones de drenaje superficial antes mencionado

Diagonal 47 No. 77A -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

Aún cuando de manera textual el consultor señala la existencia de sistema de drenaje y de manejo de agua en la zona aledaña al predio debido a la existencia de vías, es necesario que se identifiquen los sistemas de alcantarillado y acueducto dentro de la zona de influencia del proyecto. Para este fin, se recomienda que se presenten los planos de las redes en el área de estudio, que sirven también, para definir la ubicación y cota de desagüe de las obras de drenaje que se propongan.

NO CUMPLE

Se recomienda al consultor ajustar este ítem en los siguientes aspectos:

- Se solicita definir el área de influencia y justificarla técnicamente teniendo la revisión y análisis de la información disponible.
- Es necesario que se identifiquen los sistemas de alcantarillado y acueducto dentro de la zona de influencia del proyecto. Para este fin, se recomienda que se presenten los planos de las redes en el área de estudio, que sirven también, para definir la ubicación y cota de desagüe de las obras de drenaje que se propongan.
- Se solicita dar claridad a la evaluación del drenaje superficial natural dentro de la zona de estudio. Para este fin, se solicita presentar dentro de algunos de los planos de estudios básicos los drenajes naturales identificados en la zona.

e. Sismología

El consultor indica que el sector en estudio se localiza en Zona de Cerros, Zona de Pie de Monte A y Zona de Depósito de Ladera de acuerdo con la clasificación definida en el Mapa de Microzonificación Sísmica de Bogotá del Decreto 523 del 16 de diciembre de 2010 y es clasificado como Perfil de Suelo TIPO D de acuerdo con la clasificación definida en el Código Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10).

Sin embargo, aún cuando se presenta cada uno de los parámetros de las zonas sísmicas de acuerdo con la Microzonificación Sísmica de Bogotá del Decreto 523 del 16 de diciembre de 2010, el consultor no presenta de manera clara el valor o los parámetros sísmicos utilizados para los análisis de estabilidad. Adicionalmente, se solicita verificar lo establecido en el numeral 5.7 del Decreto 523 de 2010 en función a los espesores del depósito especificados por el consultor.

El FOPAE aclara que aunque no es del alcance de este concepto técnico, definir o asignar los espectros para el diseño estructural de las edificaciones, se requiere que el consultor cumpla con lo establecido en el Decreto 523 de 2010 en especial al numeral 5.7:

Diagonal 47 No. 77A -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

"En las zonas de Cerros, Piedemonte A, Piedemonte B, Piedemonte e y Depósito Ladera., el estudio geotécnico para la edificación debe determinar el máximo del espesor de los depósitos de suelo bajo la placa de cimentación o contrapiso, penetrando minino 5 metros en el estrato rocoso (entendiéndose la roca corno un material con velocidad de cortante Vs igualo superior a 750 mis, obtenida mediante ensayos geosísmicos de Campo en perforaciones o superficiales), de manera tal que si el espesor de depósito es inferior a 6 metros., se debe considerar como zona de Cerros; si el espesor del depósito varía entre 6 y 12 metros, de debe considerar corno Depósito Ladera; si el espesor del depósito es superior a 12 metros, se debe clasificar COll10 Z011a de Piedemonte más cercano (entendiéndose por piedemonte más cercano al Piedemonte A., Piedemonte B o Piedemonte C que por su localización geográfica está a menor distancia del sitio de interés), a menos que se demuestren factores de amplificación diferentes con un estudio sísmico particular de sitio, según lo establecido en el artículo 7° del presente Decreto "

NO CUMPLE

f. Uso del Suelo

En el numeral 3.9 se señala que: *"De acuerdo con la visita realizada a la zona y con el mapa del uso del suelo y cobertura vegetal de la Localidad de Sana Fe y Chapinero de 1998 desarrollado por Ingeocim Ltda, la zona de estudio está clasificada como de Uso Urbano Tipo C1, Pastos Naturales de Proyección (Tipo P1b) y Rastrojos Bajo (Tipo R2)".* Sin embargo, en el párrafo tres del mismo numeral, el consultor indica que *(...) El proyecto se ubica específicamente en una zona tipo P2b/B2b que corresponde a pastos y/o bosques ya sea natural o plantados que protegen al suelo (...)".* Adicionalmente, teniendo en cuenta que el documento consultado no representa las condiciones actuales, se solicita al consultor dar claridad y sustentar claramente cuáles son las condiciones de uso del suelo actuales del sector.

Con respecto al plano de Uso de suelo, el consultor presenta dentro del Plano No 1/9 *"Uso del Suelo"* , las unidades de uso definidas en el estudio de INGEOCIM ltda (1998). Sin embargo, dentro de dicho plano i) no se aclara si corresponde a uso actual o precedente, ii) la convenciones se encuentran incompletas, en especial a lo que respecta al achurrado en negro, iii) la base topográfica no presenta cotas, no se presenta la cuadricula de coordenadas y iv). Con respecto a las firmas, en dicho plano se presenta la firma únicamente del Ing. Andres Ersao B:

NO CUMPLE

- Se solicita definir el área de influencia y justificarla técnicamente teniendo la revisión y análisis de la información disponible
- Se solicita presentar la base cartográfica del plano No 1/9 acorde con las

Diagonal 47 No. 77A -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

necesidades de los estudios Fase II ya que i) el cuadro de convenciones no incluye cada uno de los elementos de la base cartográfica, ii) no se presenta cuadricula de coordenadas norte y este, iii) se presenta una serie de curvas de nivel sin cota las cuales se interceptan con polígonos cuya identificación no se presenta en convenciones.

- Se solicita presentar de manera clara dentro del documento las condiciones actuales de uso del suelo ya que dentro del documento se presenta la información de uso de suelo contenida en el estudio desarrollado por INGEOCIM LTDA en el año 1998.
- Se solicita aclarar a que condición de uso (Actual o Precedente) de suelo corresponde el plano No 1/9 *"Uso del Suelo"*
- El Plano 1/9 "Uso de Suelo" se encuentra firmado por el Ingeniero Andrés Eraso Baena. No obstante, el FOPAE considera que adicionalmente debe presentarse la firma del profesional responsable del estudio, en cumplimiento con lo que se estipula en el numeral 4 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006.
- Se recomienda mejorar la resolución de la figura 8 *"Uso del Suelo (INGEOCIM LTDA)* ya que no es posible verificar la información contenida en el documento.

5.2. MODELO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO

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

Aún cuando dentro del numeral 3.8 *"Uso del suelo"* (pág. 32) el consultor señala que: "(...) *por las características del sitio no se ve potencial de inestabilidad por cambio de uso del suelo, a uso residencial, las sobrecargas producidas por las construcciones futuras, no afecta de manera considerable la estabilidad del sector y debido a que se descarga el talud por los trabajos de excavación, es posible que se mejoren las condiciones del sitio de estudio y de los predios vecinos (...)*", esta información se encuentra fragmentada a lo largo del documento. Adicionalmente, no es claro a que excavaciones hace referencia el consultor y cuáles son las obras contempladas que generan el cambio de uso a uso residencia ya que dentro del documento no se presenta claramente las características del proyecto a desarrollarse en el sector.

De acuerdo con lo estipulado en el numera 3.3.1 de la Resolución 227 de 2006 : *"(...) Será complementario a los trabajos de geomorfología del numeral 3.2.1.2, e implica la descripción y clasificación de todos los procesos de inestabilidad identificados en el área de estudio, clasificándolos en antiguos y recientes, de acuerdo con su estado de actividad, y según los mecanismo de falla y forma de propagación, (...)*", no es claro por qué no fueron realizada la descripción y clasificación de los procesos descritos en el numeral 3.4

Diagonal 47 No. 77A -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

Finalmente, se aclara que dentro del documento no se encuentra un literal en el cual se presente de manera clara y consistente el Inventario Detallado y Caracterización Geotécnica de los Procesos de Inestabilidad del sector en estudio.

NO CUMPLE

- El FOPAE requiere que el consultor atienda lo anteriormente solicitado.
- Se solicita dar cumplimiento a lo estipulado en el numera 3.3.1 de la Resolución 227 de 2006.
- Se solicita aclarar a que excavaciones hace referencia y que proyecto hace referencia el cambio de uso a uso residencial en el texto de la página 32 citado anteriormente.

b. Formulación del Modelo

Dentro del documento no se presenta la formulación del modelo geológico - geotécnico. Sin embargo, en el numeral 3.13 *Descripción de los perfiles estratigráficos* no es claro por qué razón:

a) No son presentados mediante todos los perfiles (Perfil AA, BB, CC y DD) definidos inicialmente en el estudio geológico. De acuerdo con lo anterior, no es válida la definición de los espesores de los estratos presentados en el numeral 3.12 más aun cuando los espesores no presentan concordancia con la figura 19 Modelo geotécnico de análisis. Adicionalmente, dichos espesores deben estar claramente definidos en los perfiles AA, BB , CC y DD. A
b) Dentro de la figura 19 se hace referencia a cinco (5) materiales. No obstante, dentro de la tabla de la pagina 41 se presentan los parámetros de resistencia de cuatro (4) materiales. Se solicita dar concordación a los materiales del modelo geológico - geotécnico.

Finalmente, el FOPAE no encuentra los elementos suficientes para validar los parámetros geomecánicos definidos por el consultor en el numera 3.12 ya que no se presenta ningún soporte.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos.
- Se solicita dar cumplimiento a lo estipulado en el numeral 3.3.2 de la Resolución 227 de 2006: en donde se señala que "*(..) se deberá plantear, apoyado en secciones y perfiles transversales del área de interés, el modelo o modelos geológico.- geotécnico de los distintos sectores del área de*

Diagonal 47 No. 77A -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, estableciendo con claridad la relación entre los rasgos geológicos y los procesos de inestabilidad actuales y potenciales y sus mecanismos de falla ", ya que el consultor no hace uso de los cuatro perfiles (Perfil AA, BB, CC y DD definido en el estudio geológico.

- Se solicita definir claramente y consistentemente los niveles de agua en condiciones normal y máxima ya que no existe información en este aspecto.
- Se solicita justificar técnicamente de que manera fueron definidos ***todos*** los parámetros geomecánicos y los demás parámetros exigidos por la herramienta analítica de estabilidad.

c. Exploración Geotécnica

De acuerdo con la tabla 4 del informe (numeral 3.10 *"Programa de exploración Geotécnica y Laboratorio")* , en el sector se realizaron veinticinco (25) perforaciones (S1 a S25) cuya profundidad variaron entre 3.55 y 11.30 m de profundidad durante las cuales se realizaron ensayos SPT. La localización en planta de dichas perforaciones se presenta en la figura 12 y los registros de perforación en el Anexo 3.

En lo que respecta a la profundidad de perforación, de acuerdo con el literal 3.3.3 ii de la Resolución 227 de 2006 *"(...) la profundidad de al menos 2/3 de las perforaciones deberá involucrar todos los materiales de interés para el estudio, de acuerdo con el modelo Geológico - Geotécnico propuesto, según el numeral 3.3.2 (...)"*. Sin embargo, de acuerdo con el modelo geotécnico de análisis presentado en la figura 18, existen cinco (5) materiales cuya profundidad mínima que permita involucrar todos ellos corresponde a 20m. Teniendo en cuenta que ninguna de las perforaciones (solo dos perforaciones superan los 10.05m) involucra todos los materiales presentes en el modelo, para el FOPAE es claro que el consultor no está dando cumplimiento con el numeral 3.3.3 de la Resolución 227 de 2006.

Como complemento, el consultor presenta dentro del numera 3.11 los resultados del estudio geofísico de cinco (5) líneas de refracción sísmica realizadas en el sector y cuya localización se presenta en la figura 12. De acuerdo con las figura presentadas en las páginas 39 y 40 (Figura 13 a 17) y el Anexo III (Informe. Proyecto Refracción Sísmica Club Hípico Bacata), el FOPAE encuentra que:
a) Los resultados presentados en las figura 13, 14, 15 y 16 no se encuentra calibradas con la topografía real del terreno,
b) Los resultados presentados en las figura 13,14,15 y 16 no presentan de manera clara las velocidad de onda P que se describen dentro del anexo,
c) No hay claridad con la siguiente conclusión presentada dentro del Anexo III III (Informe. Proyecto Refracción Sísmica Club Hípico Bacata): *"(...) Durante el procesamiento de los datos y la generación de los modelos no se logro obtener modelos de más de dos capas posiblemente por la longitud de las líneas sísmicas y características propias del terreno (..)*. De acuerdo con lo anterior, el FOPAE solita aclarar de qué manera se realizo la calibración de dichos modelos obtenidos de las líneas de refracción

Diagonal 47 No. 77A -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

sísmicas y los registros de perforación. Se solicita también que dentro de las conclusiones del estudio se encuentre caracterizado el posible tipo de material al que hace referencias dichas velocidad de onda P.

Aún cuando de acuerdo con el documento fueron realizados pruebas geofísicas, no es posible dar cumplimiento al numeral 3.3.3.(iii) *(...) la utilización de métodos indirecto, tales como geofísicos, para establecer espacialmente disposición de los materiales involucrados es aceptada, en cuyo caso el numero de perforaciones del literal (i) podrá ser reducido y justificado claramente por el ejecutor del estudio, quien en cualquier caso sin embargo,* ***deberá mostrar para el sitio al menos dos sondeos de calibración,*** ya que no se demuestra la calibración entre el perfil de resistividad, los parámetros geomecánicos y el modelo geológico - geotécnico de la grafica 18.

En lo que respecta a ensayos de laboratorio, solo son presentados los resultados como anexos; de los cuales se encuentra lo siguiente:

a) Treinta y uno (31) ensayos de Límites de Consistencia y Gradación realizados en muestras de los 10 primeros sondeos (S1 a S10).
b) Tres (3) ensayos de Compresión Inconfinada a muestras localizadas en los 8m, 6.5m 3.5m de profundidad, En estos ensayos no se presenta la descripción del material. Se solicita por lo tanto, presentar las características básicas de los materiales ensayados. Tampoco se presenta la firma del geotécnista, ingeniero laboratorista o coordinador de laboratorio. De acuerdo con el modelo geológico - geotécnico, todas las muestras ensayadas correspondieron a muestras de suelo. En ninguno de los casos fue caracterizado mecánicamente muestras de roca.
c) Nueve (9) ensayos de Peso unitario.
d) Dos (2) ensayos de corte directo a muestra de suelo. Las muestras ensayadas pertenecía a los sondeos 1y 5 localizadas a 8.0m y 2.5m de profundidad respectivamente.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos.
- Se solicita dar cumplimiento a los estipulado en el numeral 3.3.3 item ii., de la Resolución 227 de 2006 en lo que respecta a la profundidad de exploración ya que ninguna de las perforaciones involucra **todos** los materiales definidos en el modelo geológico - geotécnico.
- Se solicita presentar los resultados del estudio de refracción sísmica (figuras 13, 14, 15 y 16) teniendo en cuenta la topografía real del terreno.
- Se solicita indicar claramente dentro de las gráficas 13, 14,15 y 16 las velocidades de onda P que se describen dentro del documento.

Diagonal 47 No. 77A -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

- Se solita aclarar de qué manera se realizo la calibración de los modelos obtenidos de las líneas de refracción sísmicas y los registros de perforación.
- Se solicita también que dentro de las conclusiones del estudio se encuentre caracterizado el posible tipo de material al que hace referencias dichas velocidad de onda P.
- Se solicita presentar los resultados de los ensayos debidamente firmados y aprobados por el ingeniero o geotecnologo responsable o coordinador del laboratorio.

5.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

Conforme a lo expuesto en el numeral 4 y expresado en la tabla 6 *"Resultados del análisis de estabilidad de taludes"*, el consultor señala que se realizaron análisis de estabilidad en cuatro perfiles bajo los siguientes escenarios: 1) *Actual - Normal, 2) Actual- Extrema, 3) Con proyecto Normal, 4) Con proyecto - Extrema, 5)Con Proyecto y Obras de Mitigación - Normal y 6) Con Proyecto y Obras de Mitigación Extrema.* Sin embargo, se encuentra que a) el modelo geológico - geotécnico de los perfiles AA, BB, CC y DD no son presentados y no están claramente soportados de acuerdo con el numeral anterior del presente concepto técnico, b) el consultor presenta únicamente como soporte de los análisis, las imágenes arrojadas por el software de análisis de estabilidad de taludes de dos(2) de seis (6) tres escenarios referidos dentro del documento (El anexo cuenta con 8 imágenes correspondiente a los perfiles AA, BB, CC y DD bajo los esenciaos denominados por el consultor como: *"Escenario Actual Condición Normal y Escenario Actual Condición Extrema")* quedando por fuera los soportes de los escenarios con proyecto y obras de mitigación y c) en lo que respecta a las condiciones normal y extrema, no es claro por qué razón para la condición extrema el consultor *no varía la profundidad del nivel freático* ya que, de acuerdo a lo estipulado en el numeral 3.2.1.3., *como condiciones extrema se entiende como nivel de agua más probable para un periodo de análisis de 50 años y de sismo.* Vale la pena mencionar, que debido a que el consultor no presenta los soportes de los análisis bajo escenarios con proyecto y proyecto con obras aún no existe claridad con respecto al tipo de desarrollo que se presente llevar a cabo en el lote y el FOPAE considera que no existen los soportes técnicos suficientes que permitan validar la siguiente afirmación realizada por el consultor *"(...) No es necesaria la construcción de obras de mitigación, debido a que se cumple con el factor de seguridad mínimo solicitado (...) (pag. 47) "*.

En la tabla 6 se presenta los resultados del análisis de estabilidad de cuatro perfiles para los tres escenarios (Amenaza Actual Escenario Normal, Amenaza Actual Escenario Extremo y Amenaza Futura sin obras Escenario Normal). De acuerdo con los resultados obtenidos por el consultor, las condiciones actuales en condición extrema y normal generan zonas de amenaza únicamente bajas. Sin embargo,

El consultor presenta tres (3) plano de amenaza: Plano 05 (Amenaza Actual Escenario Normal), Plano 06 (Amenaza Actual Escenario Extrema), Plano 07 (Amenaza Futura sin

Diagonal 47 No. 77A -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

obras Escenario Normal). Dichos planos se presentan en la misma base cartográfica en la que fueron presentados los planos geológico y geomorfológico, por lo tanto, nuevamente se señala que: i) el cuadro de convenciones no incluye cada uno de los elementos de la base cartográfica, ii) no se presenta cuadricula de coordenadas norte y este, iii) se presenta una serie de curvas de nivel sin cota las cuales se interceptan con polígonos cuya identificación no se presenta en convenciones. Adicionalmente, no existen diferencias entre los planos 05 y 07. De acuerdo con el consultor, el plano 07 presenta las condiciones futuras , sin embargo dicho plano no presenta ningún indicio de la existencia de un proyecto.

Por otro lado, con respecto al uso de convenciones para zonificación de amenaza, se solicita presentar los planos de acuerdo a las convenciones estándar este caso. (Amenaza baja: Convención de color verde, Amenaza Media; Convención de color amarillo y Amenaza Alta: convención de color rojo).

En lo que respecta a la firma de los profesionales encargado de la evaluación de Amenaza, los planos se encuentran firmados únicamente del Ingeniero Andres Eraso B. No obstante, el FOPAE considera que adicionalmente debe presentarse la firma del profesional responsable del estudio, en cumplimiento con lo que se estipula en el numeral 4 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006.

De acuerdo con el documento, para "(...) *los modelos con una condición extrema se aplicó un análisis seudo estático con una aceleración horizontal igual a 0.22g, según la clasificación sísmica de la microzonificación de Bogotá, Decreto 523 del 16 de diciembre de 2010 , para la zona del estudio* (...)". Sin embargo, a) el consultor no define claramente dentro del documento cuales fueron los criterios usados para la definición de dichos parámetros teniendo en cuenta la lote objeto del presente estudio se encuentra localizada en tres zonas diferentes clasificadas de acuerdo con la Microzonificación sísmica de Bogotá, y b) se recomienda tener cuenta las observaciones presentadas en el numeral 5.1 (e) en lo que respecta a la definición de los parámetros sísmicos.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos y al modelo geológico - geotécnico, así como las observaciones a los análisis de estabilidad.
- Se solicita sustentar técnicamente porque razón el consultor usa el nivel freático a 2.0m para condiciones normales y porque razón no se varía el nivel de agua para la condición extrema.
- Se solicita sustentar por qué razón fueron adoptados los coeficientes de aceleraciones sísmicas horizontal 0.22g, teniendo en cuenta que el lote objeto del presente estudio se encuentra localizada en tres zonas diferentes

Diagonal 47 No. 77A -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

clasificadas de acuerdo con la Microzonificación sísmica de Bogotá.

- Se recomienda tener cuenta las observaciones presentadas en el numeral 5.1 (e) en lo que respecta a la definición de los parámetros sísmicos.
- Se solicita presentar la base cartográfica del los planos 05, 06 y 07 acorde con las necesidades de los estudios Fase II ya que i) el cuadro de convenciones no incluye cada uno de los elementos de la base cartográfica, ii) no se presenta cuadricula de coordenadas norte y este, iii) se presenta una serie de curvas de nivel sin cota las cuales se interceptan con polígonos cuya identificación no se presenta en convenciones.
- Se solicita presentar claramente en el plano de amenaza futura, el proyecto a desarrollarse teniendo en cuanta las observaciones del la cartografía descritas en el ítem anterior.
- El plano de amenaza: Plano 05 (Amenaza Actual Escenario Normal), Plano 06 (Amenaza Actual Escenario Extrema), Plano 07 (Amenaza Futura sin obras Escenario Normal) se encuentra firmado únicamente por el Ingeniero Andrés Eraso Baena. No obstante, el FOPAE considera que adicionalmente debe presentarse la firma del profesional responsable del estudio, en cumplimiento con lo que se estipula en el numeral 4 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006.
- Se solicita presentar los soporte de los análisis de estabilidad de los escenario denominados *3) Con proyecto Normal, 4) Con proyecto - Extrema, 5)Con Proyecto y Obras de Mitigación - Normal y 6) Con Proyecto y Obras de Mitigación Extrema ya que e*l anexo cuenta con únicamente con 8 imágenes correspondiente a los perfiles AA, BB, CC y DD bajo los escenarios denominados por el consultor como: *"Escenario Actual Condición Normal y Escenario Actual Condición Extrema"*.
- Hasta tanto el consultor no presente de manera clara el proyecto a desarrollar y los soportes técnicos de los análisis de estabilidad de los escenarios faltantes, el FOPAE considera que no existen los soportes técnicos suficientes que permitan validar la siguiente afirmación realizada por el consultor *"(…) No es necesaria la construcción de obras de mitigación, debido a que se cumple con el factor de seguridad mínimo solicitado (…) (pág. 47) "*.

5.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

En el numeral 6.1 *Evaluación de Vulnerabilidad* el consultor presenta una serie de tablas (tabla 7, tabla 8 y tabla 9) del método de Soler et al. (1999), sin embargo en ningún aparte del documento se presenta la evaluación de la vulnerabilidad: a) no se hace una descripción de los elementos expuestos, b) no se presenta la clasificación de cada elemento expuesto, b) no se presenta la definición de las solicitaciones a las que estaría expuesto las viviendas. Adicionalmente el consultor no presenta los niveles de daño obtenidos de la evaluación y no es claro de qué manera el consultor obtiene un nivel BAJO E INSIGNIFICANTE de vulnerabilidad.

Diagonal 47 No. 77A -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

Dentro del plano No 8 *"Vulnerabilidad Actual"* se presenta una zonificación de amenaza bajo. No obstante, no es claro por qué razón, teniendo en cuenta que los únicos elementos evaluados fueron las viviendas se presenta las zonas de uso diferente zonificadas como vulnerabilidad baja. Adicionalmente, no es claro bajo qué condiciones (normal o extrema) fue definida la zonificación. El plano 8 se encuentra firmado por el Ing. Andres Eraso responsable de la evaluación de vulnerabilidad.

Finalmente, el FOPAE considera que lo consignado en el numeral 6.1 no sustenta técnicamente la zonificación de vulnerabilidad mostrada en el plano 8.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos y el modelo geológico - geotécnico; así como las observaciones a los análisis de amenaza.
- Se solicita presentar claramente la evaluación de la vulnerabilidad que permitió generar el plano 8, ya que para el FOPAE no es claro su resultado teniendo en cuenta que: a) no se hizo una descripción de los elementos expuestos, b) no se presento la clasificación de cada elemento expuesto, b) no se presento la definición de las solicitaciones a las que estaría expuesto las viviendas.
- Se solicita justificar claramente como fue obtenido un nivel BAJO E INSIGNIFICANTE de vulnerabilidad
- Se solicita justificar claramente porque razón la zonificación de vulnerabilidad involucra elementos diferentes a las viviendas las cuales, de acuerdo con el numeral. 6 .1 fueron las únicas analizadas.
- El plano 08 (Vulnerabilidad Actual) se encuentra firmado únicamente por el Ingeniero Andrés Eraso Baena. No obstante, el FOPAE considera que adicionalmente debe presentarse la firma del profesional responsable del estudio, en cumplimiento con lo que se estipula en el numeral 4 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006.
- Se recomienda el uso de convenciones estándares para zonificación de vulnerabilidad (Vulnerabilidad baja: Convención de color verde, Vulnerabilidad Media; Convención de color amarillo y Vulnerabilidad Alta: convención de color rojo).

5.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

En el numeral 6.2 *Evaluación del Riesgo*, el consultor solo presenta la tabla 10, en la cual se indica una definición de niveles de riesgo; sin embargo, dicha definición involucra niveles de amenaza que el consultor no tuvo en cuenta dentro de los niveles de

Diagonal 47 No. 77A -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

amenaza definidos previamente (ejemplo, amenaza muy alta o muy baja). Adicionalmente no se presentan los resultados o soportes técnicos que demuestren la realización de la evaluación de riesgo a cada uno de los elementos analizados.

El consultor presenta una zonificación de riesgo en el Plano 9 *"Riesgo Actual"* antes mencionado; no obstante, no es claro bajo qué condiciones (normal o extrema) fue definida la zonificación. Se aclara que dichos planos son firmados únicamente por el Ing. Andres Eraso y se presenta en una base cartográfica a escala 1: 1000.

Finalmente, el FOPAE considera que lo consignado en el numeral 6.2 no sustenta técnicamente la zonificación de riesgo mostrada en el plano 9.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos y el modelo geológico - geotécnico, así como las observaciones a los análisis de amenaza y vulnerabilidad.
- Se solicita presentar claramente la evaluación de riesgo que permitió generar el plano 9, ya que para el FOPAE no es claro su resultado teniendo en cuenta que: a) los niveles de riesgo definidos en la tabla 10 involucran niveles de amenaza no considerados y b) no se presento la metodología de la evaluación.
- El plano 09 (Riesgo Actual) se encuentra firmado únicamente por el Ingeniero Andrés Eraso Baena. No obstante, el FOPAE considera que adicionalmente debe presentarse la firma del profesional responsable del estudio, en cumplimiento con lo que se estipula en el numeral 4 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006.
- Se recomienda el uso de convenciones estándares para zonificación de riesgo

5.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

En el numerar 7 *Plan de Medidas de Mitigación del Riesgo*, el consultor señala que: *"(...) No es necesaria la construcción de obras de mitigación, debido a que se cumple con el factor de seguridad mínimo solicitado"*. No obstante, hasta tanto el consultor no presente de manera clara el proyecto a desarrollar y los soportes técnicos de los análisis de estabilidad de los escenarios faltante, y las correcciones, aclaraciones y complementos de los análisis de vulnerabilidad y riesgo, el FOPAE considera que no existen los soportes técnicos suficientes que permitan validar el no requerimiento de obras de mitigación en el sector de estudio.

NO CUMPLE

Diagonal 47 No. 77A -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

5.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Conforme a lo expuesto en el numeral 4, el consultor señala que se realizó análisis de estabilidad del escenario con proyecto y obras de mitigación, sin embargo no se presenta los soportes de dicho análisis. De acuerdo con los resultados obtenidos por el consultor, sin obras de mitigación estas zonas son de amenaza baja.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos y al modelo geológico - geotécnico , así como las observaciones a los análisis de estabilidad
- Se solicita presentar claramente en el plano de amenaza futura, el proyecto a desarrollarse teniendo en cuanta las observaciones del la cartografía descritas en el ítem anterior.
- El Plano 07 (Amenaza Futura sin obras Escenario Normal) se encuentra firmado únicamente por el Ingeniero Andrés Eraso Baena. No obstante, el FOPAE considera que adicionalmente debe presentarse la firma del profesional responsable del estudio, en cumplimiento con lo que se estipula en el numeral 4 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006.
- Se solicita presentar los soporte de los análisis de estabilidad de los escenario denominados *1)Con Proyecto y Obras de Mitigación - Normal y 2) Con Proyecto y Obras de Mitigación Extrema ya que* el anexo cuenta con únicamente con 8 imágenes correspondiente a los perfiles AA, BB, CC y DD bajo los esenciaos denominados por el consultor como: *"Escenario Actual Condición Normal y Escenario Actual Condición Extrema".*

5.8 PROFESIONALES

Como anexos al informe se entregan las hojas de vida del Ingeniero Civil con Maestría en Ingeniería - Geotecnia, Andrés Gerardo Eraso Baena y del Geólogo Giovany García F., los cuales, de acuerdo con la información suministrada, el FOPAE considera que cumplen con las exigencias de la Resolución 227 de 2006.

Como anexo se presenta una carta de responsabilidad firmada por el Ing. Andrés Eraso, sin embargo, dicha carta no se certifica la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo por parte del profesional responsable.

NO CUMPLE

Diagonal 47 No. 77A -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

5.9 CONTENIDO DEL INFORME

El informe presentado no incluye todos los capítulos mínimos solicitados de acuerdo con lo establecido en el numeral 5 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006. No se presenta un capitulo de Formulación del Modelo ni un capitulo de Inventario Detallado y Caracterización Geotécnica de los Procesos de Inestabilidad.

NO CUMPLE

5.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

NO CUMPLE

- Se solicita presentar planos debidamente firmado, con **todas** las convenciones, las cotas, la cuadricula de las coordenadas y los convenciones de zonificación de amenaza, riesgo y vulnerabilidad estándar.

6. SEGUNDA REVISIÓN DEL ESTUDIO- CONCEPTO TÉCNICO No CT - 6659 (21 de Noviembre de 2012)

6.1. ESTUDIOS BÁSICOS

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.

Dentro del capítulo 3 del estudio se presentan: a) geología regional, b) estratigrafía, c) geología estructural regional y d) geología local.

Regionalmente, el consultor señala que el área se localiza principalmente sobre la Formación Guaduas (Ktg) y discordantemente sobre las rocas e la Formación Guaduas aparecen algunos depósitos de coluvión (Qc) y Depósitos antrópicos (Qra). No obstante el FOPAE solicita:

I. Citar la referencia bibliográfica de donde fue tomada la información regional.

En lo que respecta a la geología local, el consultor señala que: "*(...) La geología del área de estudio se realizó sobre la base topográfica a escala 1:500.... Consiste básicamente en la cartografía y descripción de los materiales geológicos identificados en superficie (...)*". De acuerdo con lo anterior, fueron cartografiados los siguientes materiales

Diagonal 47 No. 77A -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

- ✓ Formación Guaduas (Ktg)
- ✓ Formación Terraza alta (Qta)
- ✓ Depósito de Coluvión (Qc)
- ✓ Relleno Antrópico de Escombros (Qra-e).

De la Geología Local, el FOPAE hace las siguientes observaciones:

I. De acuerdo con el numeral 3.21.1.1 de la Resolución 227 de 2006, *se realizará el levantamiento geológico detallado*. No obstante, se observa que los materiales cartografiados hacen referencia a una escala regional y no local como lo requiere. Por ejemplo, en el estudio de Zonificación por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santafé de Bogotá D.C., (INGEOCIM, 1998) cuya escala de trabajo fue 1:10.000 se cartografía dentro de la Formación Guaduas tres conjuntos: Conjunto Inferior (KTgi), Conjunto Medio (KTgm) y Conjunto Superior (KTgs). Dentro del estudio geológico objeto del presente concepto fue identificado solo como Formación Guaduas (Ktg) que corresponde a una escala regional. De acuerdo con lo anterior, no es claro por qué razón a escala 1:500 no son cartografiadas las unidades geológicas superficiales.

II. Dentro de la descripción de la Formación Guaduas (KTg) se indica que *"(…) la Formación está compuesta de arcillolitas abigarradas, con humedad media a baja y consistencia media a firme (…)"*; más adelante se señala que *"(…) la formación se encuentra en un horizonte de meteorización, en ninguna de las perforaciones se encontró roca sana. (…)"*. De acuerdo con lo anterior, el FOPAE no encuentra una descripción local del material, en donde se debe indicar; en el caso de unidades de roca, parámetros tales como grado de meteorización, grado de fracturamiento e índice geológico de resistencia así como los diferentes grados de meteorización en suelo y en depósitos inconsolidados. Se solicita aclarar si el material superficial corresponde a una roca o a un suelo.

III. No existe correspondencia entre el material identificado como *Relleno Antrópico de Escombros (Qra-e)* y la descripción realizada en el documento. De acuerdo con el consultor los rellenos corresponden a materiales finos principalmente con limo arcillosos producto de cortes y excavaciones para la adecuación del terreno y también de materiales granulares del depósito de coluvión. De acuerdo con lo anterior, para el FOPAE no es claro por qué razón el consultor hace referencia a escombros, los cuales corresponden al conjunto de desechos generalmente de materiales de construcción.

IV. Se solicita presentar los soportes fotográficos indicando de manera clara cada uno de los materiales identificados durante el levantamiento geológico.

El levantamiento geológico es presentado en el plano No. 2.A - Geología Planta y el Plano No 2.B Geología - Corte sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada 1.0m pero no se indica la escala gráfica. Se presenta la firma del Ingeniero Geotecnista Andrés G. Eraso Baena y el Geólogo Yobanny García Franco. De los planos 2.A y 2B el FOPAE hace las siguientes observaciones:

Diagonal 47 No. 77A -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

V. No existe correspondencia entre el levantamiento geológico en planta y los perfiles geológicos.
VI. El FOPAE solicita cartografiar todos los drenajes naturales existentes en el área de influencia del estudio. De igual manera, se solicita que se aclare por qué razón a escala local no existe una correspondencia geológica con dichos drenajes.
VII. Se solicita presentar abscisados de los cortes geológicos y adicionalmente presentar perfiles geológicos indicando las cotas mínimo cada 1.0m.
VIII. Se solicita presentar los planos geológicos de acuerdo con los estándares cartográficos para mapas geológicos existentes en la literatura.
IX. Se solicita presentar en los planos geológicos los contactos (Contacto definido, discordante, etc.) entre materiales ya que no están definidos en el plano N. 2A.
X. Se solicita indicar la escala utilizada para el levantamiento geológico.

NO CUMPLE

Se recomienda al consultor ajustar este ítem en los aspectos indicados en los numerales I a X descritos anteriormente.

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

En el numeral 3.4 se presenta la caracterización geomorfológica que fue descrita en función a cinco (5) unidades geomorfológicas definidas por el consultor todas **de origen antrópico.** Las unidades geomorfológicas descritas dentro del documento corresponden a: Unidad Modelado Antrópico Rellenos (MAR), Unidad Modelado Antrópico Excavaciones (MAT), Unidad Modelado Morfodinámico Coluvión (MMC), Unidad Modelado Estructural Plegado (MAV) y Unidad Modelado Fluviotorrencial (MFT).

No obstante, el FOPAE hace las siguientes observaciones:

I. No coincide la nomenclatura de cada unidad geomorfológica con la descripción de la misma. No es posible diferenciar en dicha nomenclatura cuáles geoforma son de origen natural y cuáles de origen antrópico.
II. Se sugiere utilizar una metodología para cartografía geomorfológica detallada para ingeniería disponible en la literatura que permita una lectura más clara y ordenada del mapa.
III. Con respecto a la unidad MAV, se señala un buzamiento sin presentar los soportes que permitan sustentar lo anterior. Se solicita aclarar de qué manera fue determinado dicho buzamiento.
IV. Con respecto a la unidad MFT (Modelado ***Fluviotorrencial***), el consultor señala que: *"(...) Corresponde a terrenos planos con pendientes inferiores a 5°, conformados por depósitos de origen **fluviolacustre** y de composición arcillosa a arenosa (...)"*. El FOPAE encuentra que no existe coherencia entre la descripción y

Diagonal 47 No. 77A -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

el nombre de la unidad. Se solicita aclarar y sustentar técnicamente si la unidad es de origen fluviotorrencial o es de origen fluviolacustre los cuales son orígenes diferentes.

V. Se requiere presentar el registro fotográfico de cada unidad obtenidos durante el levantamiento geomorfológico.

En lo que respecta a procesos morfodinámicos (numeral 3.4.3), el estudio señala que *"(...) los procesos morfodinámicos más comunes son: erosión laminar, erosión hídrica en surcos y en menor proporción los fenómenos de remoción en masa, representados por la reptación en los depósitos de coluvión. Cabe mencionar que no se detectaron fenómenos de remoción en masa de gran magnitud, destacando las condiciones de buena estabilidad en todo el terreno en estudio (...)"*. No obstante, fue definido como proceso Morfodinámico adicionalmente al afloramiento de agua, el cual se encuentra cartografiado como apozamiento de agua en el Plano No 3. Geomorfología.

Del numeral 3.4.3, el FOPAE solicita:

VI. Sustentar técnicamente por qué razón se denomina al afloramiento de agua o apozamiento de agua; procesos diferentes pero que no están siendo discriminados, como procesos morfodinámicos.

VII. Se solicita aclarar a que teoría hace referencia el consultor cuando señala que: *"(...) De acuerdo con la teoría, en veranos prolongados el movimiento puede ser prácticamente nulo (...)"*.

Dentro de las causas posibles de los procesos morfodinámicos en el documento se señalan: *"(...) a) Los depósitos de coluvión en su parte más superficial presentan reptación debido a la poca consolidación o baja compacidad de este material, y b) Manejo insuficiente de aguas de escorrentía superficial en especial hacia el límite occidental del predio, y la disposición inadecuada de rellenos sin compactar sobre las laderas y taludes del área contribuyen directamente a acelerar los procesos morfodinámicos (...)"*.

Con respecto al análisis multitemporal, el consultor utilizó cuatro (4) pares de fotografías aéreas de fechas 1955, 1977, 1984, 1998 y 2007. Como resultado el consultor señalo que:

> *"(...) se observó la progresiva intervención de la zona debida a las antrópicas en el sector, como la deforestación, el taponamiento de las canales naturales de drenaje superficial, cortes de ladera, rellenos, exposición a la erosión, etc. También se identificó como actividad relevante dentro de la dinámica geomorfológica del sector, la urbanización acelerada en los alrededores de la zona en los últimos años (...)"*

Y agrego como conclusiones que:

Diagonal 47 No. 77A -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

"(...) El terreno objeto del presente estudio conserva su uso desde el año 1995 con vegetación de vegetación de bosques en la parte alta del terreno y pastos y edificaciones hacia la parte baja donde se encuentran las instalaciones del Club Hípico Bacatá (...)"
"(...) El incremento en la urbanización del área de influencia del club redunda en el incremento de la estabilidad del área, debido a la disminución de las zonas expuestas a los agentes erosivos (...)"
"(...) No se detectaron Fenómenos de Remoción en masa de magnitud significativa en el área de estudio, ni ladera arriba en la parte alta de la microcuenca (...)"

El levantamiento geomorfológico es presentado en el plano No. 3 Geomorfología sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada 1.0m pero no se presenta la escala gráfica. Dicho plano está firmado por Ingeniero Geotecnista Andrés G. Eraso Baena y el Geólogo Yobanny García Franco. De este plano el FOPAE presenta las siguientes observaciones:

VIII. El FOPAE solicita cartografiar todos los drenajes existentes en el área de influencia del estudio.
IX. Se solicita presentar el plano geomorfológico de acuerdo con los estándares cartográficos para mapas geomorfológicos existentes en la literatura.
X. Se solicita indicar la escala utilizada para el levantamiento geomorfológico.

NO CUMPLE

Se recomienda al consultor ajustar este ítem en los aspectos indicados en los numerales I a X descritos anteriormente.

El FOPAE aclara que las consecuencias que se deriven de la omisión en la identificación y cartografía de procesos de remoción en masa de acuerdo con lo exigido en la Resolución 227 de 2006 es responsabilidad del ejecutor del estudio de riesgos.

c. Hidrogeología

El numeral 3.8 *Evaluación Hidrológica,* se describen los siguientes aspectos:

- ✓ Pendientes topográficas del terreno, en donde se señala que la pendiente es media a alta del orden de 10% aproximadamente.
- ✓ Hidrografía, donde se realiza una descripción regional y general del sistema hidrográfico. De acuerdo con el informe, en el sector se encuentra como sistema hidrográfico natural del cerro de suba, al sur occidente se encuentra el río Salitre o Juan Amarillo, laguna de Tibabuyes, y el sistema artificial consistente en la laguna del Club Los Lagartos y el Canal Niza y al occidente se encuentra el humedal de la Concejera.
- ✓ Texturas de materiales presentes.

Diagonal 47 No. 77A -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

- ✓ Características climatológicas y pluviométricas, donde se indica que las precipitaciones media mensual, así como máxima y mínima mensual fueron obtenidas a partir de la información arrojada por la estación 2120031 - Cerros de Suba (2691msnm). De acuerdo con la información presentada por el consultor, la precipitación media anual es de aproximadamente 888.8mm (lluvias medias entre 1946 - 1997).
- ✓ Nivel Freático en condiciones normales para el cual no se asignó nivel freático.
- ✓ Nivel Freático en condiciones extremas para el cual se definió el nivel freático a una profundidad del orden de 2.0m.
- ✓ Criterios para definir y diseñar el tipo de medidas de drenaje. En este ítem se presenta el cálculo del caudal por el método racional y al final la sección transversal de la cuenta.

NO CUMPLE

Se recomienda al consultor ajustar este ítem en los siguientes aspectos:

- Se solicita presentar una descripción local de la hidrología cartografiando los drenajes existentes en el área estudio.
- Se solicita aclarar o dar coherencia al siguiente párrafo incluido en la página 35: *"(...) A pesar que en ocasiones los fenómenos de remoción en masa están asociados a los periodos invernales, se encuentras en el caso específico de este estudio, en las condiciones actuales y con las obras propuestas, no se presentan deslizamientos debido a épocas de invierno (...)".*
- Se solicita presentar las curvas IDF utilizadas para la definición de la intensidad.
- Se solicita sustentar el valor de coeficiente de escorrentía asumido por el consultor.
- Se solicita dar claridad y revisar los valores de las temperaturas ya que se reporta en el documentos valores de -50C.

d. Drenaje Superficial

Nuevamente el FOPAE solicita dar cumplimiento al numeral 3.2.1.4. *Evaluación del Drenaje Superficial* de la Resolución 227 de 2006 con especial énfasis en lo siguiente.

"(...) Cuando se presenten ríos, caños, quebradas o canalizaciones dentro de las áreas de estudio, sus zonas de ronda y no intervención serán 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.*

NO CUMPLE

Se recomienda al consultor ajustar este ítem en los siguientes aspectos:

Diagonal 47 No. 77A -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

- Se solicita atender lo requerido en el numeral 3.2.1.4 de la Resolución 227 de 2006, con respecto a la evaluación del drenaje superficial, haciendo especial énfasis en la evaluación de redes de alcantarillado sanitario y pluvial. Así como en lo que refiere a la solicitud de información a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB con respecto a la definición de zonas de ronda y no intervención.

e. Sismología

El consultor indica que el sector en estudio se localiza en Zona de Cerros, Zona de Pie de Monte A y Zona de Depósito de Ladera de acuerdo con la clasificación definida en el Mapa de Microzonificación Sísmica de Bogotá del Decreto 523 del 16 de diciembre de 2010 y es clasificado como Perfil de Suelo TIPO D de acuerdo con la clasificación definida en el Código Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10).

El consultor concluye que: *"(...) Teniendo en cuenta lo establecido en el decreto 523 de 2010 numeral 5.7, se tiene lo siguiente: Debido a que la zona de intervención dentro del predio, tiene un espesor de depósito superior a 12 metros, se toma la aceleración* correspondiente a Piedemonte A correspondiente a 0.22g (...)"

CUMPLE

f. Uso del Suelo

En el numeral 3.9 se señala que: *"De acuerdo con la visita realizada a la zona y con el mapa del uso del suelo y cobertura vegetal de la Localidad de Santa Fe y Chapinero de 1998 desarrollado por Ingeocim Ltda, la zona de estudio está clasificada como de Uso Urbano Tipo C1, Pastos Naturales de Proyección (Tipo P1b) y Rastrojos Bajo (Tipo R2)".* Dicha información fue tomada del estudio de INGEOCIM ltda (1998). Adicionalmente, cita alguna información regional del año 1998 sobre de los porcentajes de uso.

En el mismo numeral se señala que: "(...) *Según el análisis multitemporal realizado en este estudio incluido en el numeral 3.5, se aclara que en la zona de estudio, no han cambiado las características de uso del suelo desde el año 1998 al presente año, por lo cual la descripción incluida en el plano "Zonificación por inestabilidades para diferentes localidades en la ciudad de Bogotá D.C., INVENTARIO DE PROCESOS ACTUALES, MOVIMIENTOS EN MASA LOCALIDAD DE SUELO" DE 1998, es válida para este estudio. Sin embargo, se recomienda la realización de un estudio detallado de suelos y el diseño de las obras de cimentación de acuerdo a las normas NSR-10 específicamente el titulo H.(...)"*

De acuerdo con lo anterior, el FOPAE hace las siguientes observaciones:

Diagonal 47 No. 77A -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

Teniendo en cuenta el numeral 3.2.1.6 de la Resolución 227 de 2006 en donde se señala que *"(...) En ausencia de estudios preliminares deberán realizarse mapas en la escala que corresponda (1:500 o 1:1.000) donde se presente la situación actual de uso del suelo, con énfasis en procesos de minería o canteras actuales o abandonadas (...)"*

I. Aun cuando el consultor señala que los usos del suelo no han cambiado desde 1998, dicha afirmación está basada en análisis (análisis multitemporal) cuya escala mínima es de 1:9000. Adicionalmente, no existe coherencia en dicha afirmación. Comparando la imagen 9 extractada del mapa de uso de suelos del estudio de INGEOCIM LTDA (1998) con el plano No 1.A *Uso de suelos Actual y Precedente*, las áreas del uso urbano creció. De acuerdo con lo anterior, si se han presentado variaciones en los usos del suelo.
II. Se solicita aclarar la pertinencia de la información citada en el numeral 3.10 en lo que respecta a porcentajes de uso del suelo a escala de localidades teniendo en cuenta los requerimientos del numeral 3.2.1.6 (escala 1:500 o 1:1000).
III. Se solicita indicar cuál es la escala del mapa de uso de suelo del INGEOCIMA LTDA (1998) y del cual se tomó la imagen 9 (pág. 40). Adicionalmente, indicar el norte geográfico.

En el Plano 1.A Uso de Suelo Actual y Precedente se presenta sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada 1.0m sin identificación de la escala y lo firma el Ingeniero Geotecnista Andrés G. Eraso Baena.

NO CUMPLE

Se recomienda al consultor ajustar este ítem en los aspectos indicados en los numerales I a III descritos anteriormente.

6.2. MODELO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO

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

En el numeral 3.6 *Descripción y clasificación de procesos de inestabilidad*, El consultor concluye que:

"(...) No se detectaron Fenómenos de Remoción en masa de magnitud significativa en el área de estudio ni ladera arriba en la parte alta de la microcuenca (...)".

NO CUMPLE

El FOPAE aclara que las consecuencias que se deriven de la omisión en la identificación y

Diagonal 47 No. 77A -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

cartografía de procesos de remoción en masa de acuerdo con lo exigido en la Resolución 227 de 2006 es responsabilidad del ejecutor del estudio de riesgos.

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos.

e. Formulación del Modelo

El FOPAE aclara que aun cuando no es del alcance del concepto técnico, la comprobación y validación de los parámetros si deberán estar sustentados de manera clara y consistente los materiales definidos en el modelo geológico- geotécnico.

El consultor, en el numeral 4.1 señala que: *"(...) Los parámetros de resistencia y deformación del suelo, se obtiene, por medio de los resultados de laboratorio de compresión inconfinada, corte directo, incluidas en el Anexo 4. Laboratorios, aplicando correlaciones del ensayo de penetración estándar (Bowles 1997), presentadas en el Anexo 2 Memorias de cálculo, parámetros de resistencia típicos presentados en bibliografías y por criterio y experticia de esta consultoría para los materiales encontrados en las perforaciones. La obtención de los parámetros de resistencia del Horizonte de meteorización Formación Guaduas, se realizó por medio del criterio de Hoek and Brown aplicando el software RocLab, los cálculos que proporciona le software se incluyen en el Anexo 2 correspondiente a las memorias de cálculos (...)".*

Dentro del documento se presentan cuatro figuras (figura 18 a 21) correspondientes a los modelos geológicos - geotécnicos de las cuatro secciones de análisis (Corte A-A, B-B, C-C y D-D).

De acuerdo con lo anterior, el FOAPE solicita:

I. Dar cumplimiento al numeral 3.3.2 de la Resolución 227 de 2006 en lo que respecta a la definición clara de los mecanismos de falla. Lo anterior debido a que dentro del documento el consultor no indica y sustenta el mecanismo de falla modelado.
II. En el Anexo 2, el consultor presenta una tabla en donde determina parámetros de resistencia como phi equivalente, Cu y Modulo E "Bowles" , no obstante:
    a. Los parámetros c' y phi' requeridos por el programa de análisis de estabilidad de taludes por cada material definido en el modelo geológico - geotécnico no se presentan en la tabla del anexo 2. Se solicita por lo tanto, sustentar dichos parámetros.
    b. Se solicita indica la metodología usada para el cálculo del phi equivalente
    c. Se solicita dar claridad a la siguiente expresión Cu-Bowles=N72*12/2/10
    d. Se solicita sustentar los parámetros GSI y mi, asignados a la Formación Guaduas. Dicha caracterización del macizo debe estar soportada mediante

Diagonal 47 No. 77A -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

la caracterización de calidad del macizo requerido en el estudio geológico.

e. Se presentan dos imágenes arrojadas por el programa RockLab (Anexo 2) para el material denominado Formación Guaduas - Meteorizado. No obstante, de acuerdo con el modelo geológico - geotécnico dicha material esta subdivido en dos: i) compuesto por arcillas color habano y ii) compuesto por arcillas color habano. De acuerdo con lo anterior, se observa que presenta la misma descripción pero no los mismos parámetros geoténicos. Se solicita aclarar la correspondencia de cada material con las imágenes del Anexo 2. Se solicita también aclarar si, para este caso, el material Formación Guaduas - Meteorizado hace referencia a una roca meteorizada o a un suelo. Adicionalmente, se le solicita al consultor aclarar por qué razón no fueron utilizados los dos parámetros de Mohr - Coulomb obtenidos mediante el criterio de falla de Hoek-Brown (1980) (c' y phi') en los análisis de estabilidad. De acuerdo con la tabla de parámetros asignados dichos materiales presentan solo los valores de phi'.

III. En lo que respecta a los modelo geológico - geotécnico presentados en las figura 18 a 21, se solicita asignar cotas reales a los modelos y mostrar de manera clara la identificación de cada material (nombre y parámetros e identificados de color)

NO CUMPLE

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos.
- Se recomienda al consultor ajustar este ítem en los aspectos indicados en los numerales I a III descritos anteriormente.

f. Exploración Geotécnica

De acuerdo con la tabla 5 del informe (numeral 3.12 *"Programa de exploración Geotécnica y Laboratorio")*, en el sector se realizaron veinticinco (25) perforaciones (S1 a S25) cuya profundidad variaron entre 3.55 y 11.30 m de profundidad y se usaron cuatro (4) perforaciones de 35m de profundidad ejecutadas para el estudio de suelos de las torres ubicadas en la carrera con calle 164. La localización en planta de dichas perforaciones se presenta en el plano 4.B *Investigación del subsuelo* y los registros de perforación en el Anexo 3.

Como complemento, el consultor presenta dentro del numeral 3.13 los resultados del estudio geofísico de cinco (5) líneas de refracción sísmica realizadas en el sector y cuya localización se presenta en el plano No 4.B.
En lo que respecta a ensayos de laboratorio, solo son presentados los resultados como anexos; de los cuales se encuentra lo siguiente:

Diagonal 47 No. 77A -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

- ✓ Treinta y uno (31) ensayos de Límites de Consistencia y Gradación realizados en muestras de los 10 primeros sondeos (S1 a S10).
- ✓ Tres (3) ensayos de Compresión Inconfinada a muestras localizadas en los 8m, 6.5m 3.5m de profundidad.
- ✓ Dos (2) ensayos de corte directo a muestra de suelo. Las muestras ensayadas pertenecía a los sondeos 1y 5 localizadas a 8.0m y 2.5m de profundidad respectivamente.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos.
- En lo que respecta ubicación y características generales de las perforaciones, se solicita identificar de manera clara las perforaciones manuales y mecánicas y dar concordancia a la descripción de la localización y el identificador presentado en la tabla 5 con respecto a los presentados en los anexos.
- Se solicita dar consistencia a la siguiente afirmación: *"(...) Para efectos de este estudio, la caracterización geomecánica se realizó a partir de pruebas de laboratorio de clasificación, como contenido de humedad, límite de consistencia, granulometría (...)"*. Lo anterior debido a que los ensayos listados anteriormente no permiten obtener parámetros geomecánicos; únicamente dan como resultado la caracterización física e índice así como la clasificación del material.
- Nuevamente, se solicita presentar los resultados del estudio de refracción sísmica (figuras 13, 14, 15 y 16) teniendo en cuenta la topografía real del terreno. Dichas figuras involucran elevaciones entre los 0 y -10m. Se sugiere modificar el nombre de elevación por profundidad. Adicionalmente se solicita presentar las unidades de las Vp.
- Se solicita sustentar de qué manera fueron calculados las velocidad de onda de corte Vs presentadas para los materiales Qta, Qc, Qra y Ktg teniendo en cuenta que los valores arrojados por los ensayos físicos corresponden únicamente a Vp. Dichos valores de onda de corte Vs tampoco se encuentran soportados en el anexo : *Informe Proyecto refracción sísmica club Hípico Bacata.*
- Se aclara que, de acuerdo con la NSR-10 existe una metodología para la determinación del perfil de suelo de acuerdo al valor ponderado de Velocidad de onda de corte para los primeros 30 m del perfil de suelo. (remitirse al numeral A.2.4.5 Procedimiento de Clasificación, de la NSR-10). No obstante, el consultor no presenta los soportes que indique la realización de dicho procedimiento para la determinación del perfil de suelo. Se solicita dar claridad a este aspecto.

Diagonal 47 No. 77A -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

- El FOPAE solicita que se aclare cómo fue posible identificar cuatro materiales de los perfiles geológicos (Qta, Qc, Qra y Ktg) teniendo en cuenta que los perfiles de velocidad de onda compresional solo identificaron dos tipos de materiales. Lo anterior queda soportado en el anexo: *Informe Proyecto refracción sísmica club Hípico Bacata* en donde se concluye que "(...) *Durante el procesamiento de los datos y la generación de los modelos no se logró obtener modelos de más de dos capas, posiblemente por la longitud de las líneas sísmicas y características propias del terreno (...)*". Adicionalmente, se solicita sustentar por qué razón dichas líneas fueron calibrados con los materiales cartografiados en los perfiles geológicos y no con los materiales del modelo geológico - geotécnico (numeral 4.1 del estudio)

6.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

En el numeral 5. *Análisis de Estabilidad de Taludes para análisis de Amenaza,* el consultor señala que: *"(...) para el análisis de estabilidad de los taludes en los diferentes escenarios, se aplicó la metodología de equilibrio límite por el método de FELLENIUS, utilizando el software SLOPE (GEOSTRU), para tres perfiles de diseño, con mayor pendiente del terreno, según la estratigrafía descrita en el numeral No. 3(...)"y* "(...) *¨Para los modelos en condición normal, se aplicó un análisis estáticos, sin nivel freático. En los modelos con una condición extrema se aplicó un análisis seudo estático con una aceleración horizontal igual a 0.22g, según la clasificación sísmica de la microzonificación de Bogotá, Decreto 523 del 16 de diciembre de 2010 , para la zona del estudio, con un nivel freático a una profundidad del orden de 2.0* m(...)".

Como resultado se presenta la Tabla 7 *Resultados del análisis de estabilidad de taludes,* en donde se presentan: i) el corte o sección analizada, ii) la condiciones, iii) el Factor de seguridad y iv) la escala de amenaza. Lo anterior para tres escenarios: Actual, Con proyecto y Con proyecto y obras de Mitigación.

En el numeral 6. *Evaluación de Amenaza,* el consultor señala que: *"(...) En el Anexo no 2.0, se incluyen las memorias de cálculo de los análisis realizados. Se cumplió lo establecido en el numeral 3.8, Resolución 227 de 2006,* ***cumpliendo en todos los casos con una amenaza baja (...)"***.

De acuerdo con lo anterior, el FOAPE solicita:

I. Aclarar por qué razón se indica que fue analizado el escenario con proyecto y con proyecto y obras de mitigación si en el estudio se menciona que no existirá un desarrollo constructivo y que no existirán obras de mitigación debido a que en condición actual la amenaza en el área de estudio es baja. Adicionalmente, se aclara que los soportes del análisis de estabilidad (imágenes arrojadas por el programa SLOPE) solo corresponden a la condición actual.

Diagonal 47 No. 77A -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

La zonificación de la amenaza es presentada cuatro planos: i) Plano No 5 de Amenaza Actual Normal, ii) Plano No 6 de Amenaza Actual Extrema, iii) Plano No 7.A de Amenaza Futura Normal y iv) Plano No 7.B de Amenaza Futura Extrema. Dichos planos se presenta en una base cartográfica con curva de nivel cada 1.0m, sin escala y firmados por el Ingeniero Geotecnista Andres Eraso B. De los planos, el FOPAE recomienda:

II. Hacer uso de convenciones para zonificación de amenaza (achuradas) que permitan la clara identificación.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos y al modelo geológico - geotécnico, así como las observaciones a los análisis de estabilidad.
- Se recomienda al consultor ajustar este ítem en los aspectos indicados en los numerales I a II descritos anteriormente.

6.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

En el 7. *Evaluación de Vulnerabilidad y Riesgo* el consultor presenta la metodología utilizada para la evaluación de vulnerabilidad y los resultados se presenta en el anexo 2.

De acuerdo con el consultor: *"(...) El análisis de vulnerabilidad se realizó según la tesis de Maestría elaborada por el Ingeniero Flavio Soler en 2003 UNIANDES "Metodología para el análisis de riesgos por deslizamientos", en donde de acuerdo con el tipo de edificación, la posición de la estructura con respecto al deslizamiento o inestabilidad y su velocidad, puede determinarse el índice de daños, lo cual me permite entrar a la tabla de índice de pérdidas o de daños, para determinar Determinación IVF la cual proporciona de manera cuantitativa el índice de vulnerabilidad. Una vez encontrado el IVF (índice de vulnerabilidad física), puede determinarse qué tipo de vulnerabilidad se presenta (alta, media o baja) (...)"*

Del párrafo anterior, el FOPAE solicita

I. Dar claridad y coherencia a la redacción.

En el plano No 8 *Vulnerabilidad"* se presenta la zonificación de vulnerabilidad de los elementos evaluado en donde se indica que para condición actual la vulnerabilidad es baja. El plano 8 se presenta en una base cartográfica con curvas de nivel cada 1.0m y firmado por el Ing. Andrés Eraso responsable de la evaluación de vulnerabilidad.

Diagonal 47 No. 77A -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 CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos y el modelo geológico - geotécnico; así como las observaciones a los análisis de amenaza.
- Se recomienda hacer uso de convenciones para zonificación de vulnerabilidad (achuradas) que permitan la clara identificación.
- Se solicita dar claridad y coherencia a la redacción del párrafo número uno de la página 59.
- Se solicita dar concordación a la categoría de vulnerabilidad usada ya que se presentan dos tablas con diferentes criterios (Tabla 10 y Tabla de la página 68 presentada en el Anexo - Análisis de vulnerabilidad física)

6.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

En el 7. *Evaluación de Vulnerabilidad y Riesgo,* el consultor afirma que: *"(...) En el caso de todas las edificaciones se encuentra una Amenaza baja y una vulnerabilidad insignificante, lo que corresponde a un riesgo Aceptable, sin necesidad de construir obras de mitigación (...)".*

Como soporte de la metodología se muestra la tabla 11 donde se presenta la matriz de riesgo en la cual se interrelaciones la vulnerabilidad y la amenaza. No obstante, en la tabla 11 la escala de vulnerabilidad no concuerda en su totalidad con ninguna de las categorizaciones de vulnerabilidad presentadas en la tabla 10 y Tabla de la página 68 (Anexo - Análisis de vulnerabilidad física). Se solicita por lo tanto, unificar los criterios tanto en la evaluación de riesgo como de vulnerabilidad.

En el plano No 9 Riesgo Actual Extrema se presenta la zonificación de riesgo de los elementos evaluado en donde se indica que para condición actual el riesgo es bajo. El plano 9 se presenta en una base cartográfica con curvas de nivel cada 1.0m y firmado por el Ing. Andrés Eraso responsable de la evaluación de riesgo.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos y el modelo geológico - geotécnico, así como las observaciones a los análisis de amenaza y vulnerabilidad.
- Se solicita por lo tanto, unificar los criterios tanto en la evaluación de riesgo como de vulnerabilidad.

Diagonal 47 No. 77A -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

6.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

El consultor afirma que: *"(...) No es necesaria la construcción de obras de mitigación, debido a que se cumple con el factor mínimo solicitado, sin necesidad de la construcción de obras de mitigación para procesos de remoción en masa, las obras a construir es un andén sobre la Carrea 74 y la sesión de tierras al distrito en los demás límites del predio, no se realizará la construcción de obras adicionales, ni se adelantarán excavaciones en el predio (...)".*

NO CUMPLE

- Se solicita dar claridad y coherencia a la redacción del párrafo anterior.
- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos y el modelo geológico - geotécnico, así como las observaciones a los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

6.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

De acuerdo con la tabla 7. *Resultados del análisis de estabilidad de taludes,* se realizó análisis de estabilidad del escenario con proyecto y obras de mitigación. Sin embargo, no se presenta los soportes de dicho análisis y tampoco es claro por qué razón se realizan teniendo en cuenta que *"(...) No es necesaria la construcción de obras de mitigación, debido a que se cumple con el factor mínimo solicitado (...)"*

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos y al modelo geológico - geotécnico , así como las observaciones a los análisis de estabilidad

6.8 PROFESIONALES

Como anexos al informe se entregan las hojas de vida del Ingeniero Civil con Maestría en Ingeniería - Geotecnia, Andrés Gerardo Eraso Baena y del Geólogo Giovany García F., los cuales, de acuerdo con la información suministrada, el FOPAE considera que cumplen con las exigencias de la Resolución 227 de 2006.

Como anexo se presenta la carta de responsabilidad en donde la firma AEBSUELOS S.A.S se hacen responsables de la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y

Diagonal 47 No. 77A -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

riesgo donde firma el Ing. Andrés Eraso Baena.

CUMPLE

6.9 CONTENIDO DEL INFORME

El informe presentado no incluye todos los capítulos mínimos solicitados de acuerdo con lo establecido en el numeral 5 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006.

CUMPLE

6.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

NO CUMPLE

- El documento presenta algunas deficiencias en redacción, las cuales dificultan la comprensión del texto y distraen la idea que pretenden transmitir al lector. Esta condición se ve reflejada en la falta de conectores entre oraciones, la poca utilización de signos de puntuación, errores ortográficos, así como en la repetición de palabras dentro de la misma frase u oración.
- En lo que respecta a planos:
  - Se recomienda presentar planos con información estrictamente necesaria ya que todos los planos muestras información de dimensiones, áreas y otra información que dificultan la lectura y saturan los planos.
  - Se recomienda usar los achurados y colores en los planos que permita una identificación clara de cada aspecto relevante en el plano.

7. TERCERA REVISIÓN DEL ESTUDIO- CONCEPTO TÉCNICO No CT - 6782 (08 de Febrero de 2013)

7.1. ESTUDIOS BÁSICOS

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.

Regionalmente, la descripción presentada en la nueva versión del estudio permanece sin variación alguna con respecto a la versión anterior. No obstante, se solicita presentar una figura presentando las características geológicas y estructurales a escala regional de acuerdo con la referencia señalada por el consultor.

Localmente, el consultor presenta la descripción de los siguientes materiales:

Diagonal 47 No. 77A -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

- ✓ Formación Guaduas (Ktg)- Horizonte Meteorizado: De acuerdo con el consultor, los horizontes de roca identificados en el área son:
  - o Horizonte IV: roca altamente meteorizada que conservan la textura de la roca
  - o Horizonte III: roca moderadamente meteorizada.
- ✓ Saprolito (Qspr): roca completamente meteorizada con algunos fragmentos esporádicos de arcillolitas meteorizadas.
- ✓ Formación Terraza alta (Qta): material fluvio lacustre conformado por arcillas con lentes de arena
- ✓ Depósito de Coluvión (Qc): material comformado por limo arcilloso y limo arenoso con algunos guijos y bloques angulares de arcillolitas y en menor proporción de areniscas meteorizadas.
- ✓ Relleno Antrópico (Qra-e):

El levantamiento geológico es presentado en el plano No. 2.A - Geología Planta y el Plano No 2.B Geología - Corte sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada 1.0m pero no se indica la escala gráfica. Se presenta la firma del Ingeniero Geotecnista Andrés G. Eraso Baena y el Geólogo Yobanny García Franco. De los planos 2.A y 2B el FOPAE hace las siguientes observaciones:

I. Nuevamente se solicita cartografiar todos los drenajes naturales existentes en el área de influencia del estudio.
II. Nuevamente se solicita presentar abscisados en planta de los alineamientos de los cortes geológicos.
III. Se solicita presentar la tabla de convenciones de todos los elementos cartografiados.
IV. Se solicita citar las fotografías 1 a 4 dentro del texto del documento de tal manera que exista una conexión con el documento.

NO CUMPLE

Se recomienda al consultor ajustar este ítem en los aspectos indicados en los numerales I a III descritos anteriormente.

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

En el numeral 3.4 se presenta cinco unidades geomorfológicas correspondientes a:

- ✓ Unidad Modelado Antrópico Rellenos Terraceados (MAT),
- ✓ Unidad Modelado Antrópico Excavaciones (MAE),
- ✓ Unidad Modelado Morfodinámico Coluvión (MMC),
- ✓ Unidad Modelado Estructural Plegado (MEP) y
- ✓ Unidad Modelado Fluviotorrencial (MFT).
- ✓

De la información presentada en este numeral, el FOPAE solicita:

Diagonal 47 No. 77A -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

I. Presentar la referencia completa (cita) de donde fue tomada la siguiente información, de acuerdo con lo señalado por el consultor *"(...) Formación Guaduas, con buzamientos de hasta 20° orientados hacia el S-SE, de acuerdo a la literatura de la referencia (...)"*.
II. Citar las fotografías 5 a 8 dentro del texto del documento de tal manera que exista una conexión con el documento.

En lo que respecta a procesos morfodinámicos (numeral 3.4.5 y 3.4.6), el estudio señala que *"(...) los procesos morfodinámicos más comunes son: erosión laminar, erosión hídrica en surcos y en menor proporción los fenómenos de remoción en masa, representados por la reptación en los depósitos de coluvión. Cabe mencionar que no se detectaron fenómenos de remoción en masa de gran magnitud, destacando las condiciones de buena estabilidad en todo el terreno en estudio (...)"*. No obstante, ninguna de las observaciones presentadas en el concepto anterior fueron subsanadas por el consultor. De acuerdo con lo anterior, del numeral 3.4.6, el FOPAE solicita:

III. Nuevamente, sustentar técnicamente por qué razón se denomina al afloramiento de agua o apozamiento de agua un proceso morfodinámico.
IV. Nuevamente, se solicita aclarar a que teoría hace referencia el consultor cuando señala que: *"(...) De acuerdo con la teoría, en veranos prolongados el movimiento puede ser prácticamente nulo (...)"*.

En la nueva versión del estudio, la información referente a las causas posibles de los procesos morfodinámicos permanece sin modificación alguna.

Con respecto al análisis multitemporal, el consultor utilizó cinco (5) pares de fotografías aéreas de fechas 1955, 1977, 1984, 1998 y 2007. Las conclusiones del análisis multitemporal presentadas en la versión del estudio objeto del presente concepto no presentan modificación alguna con respecto a la versión anterior. No obstante:

V. Teniendo en cuenta que los drenajes identificados en la zona de estudio y que en la mayoría de las épocas ingresa al predio (Figura 2 a 6), se solicita describir cual es la condición actual de dicho drenaje o si este presenta o presento algun tipo de intervención. Se recomienda utilizar imágenes de Google Earth que permita mostrar una condición más actual de este drenaje.
VI. Se solicita presentar en todas las fotografías (figura 2 a 6) el cuadro de convenciones utilizado para la fotointerpretación.

El levantamiento geomorfológico es presentado en el plano No. 3 Geomorfología sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada 1.0m pero no se presenta la escala 1:1000. Dicho plano está firmado por Ingeniero Geotecnista Andrés G. Eraso Baena y el Geólogo Yobanny García Franco. De este plano el FOPAE presenta las siguientes observaciones:

VII. Nuevamente, el FOPAE solicita cartografiar todos los drenajes existentes en el área de influencia del estudio.
VIII. Se solicita presentar la convención de todos los elementos del plano.
IX. Se solicita completar el texto en la descripción de la unidad MMC presentado en

Diagonal 47 No. 77A -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

la tabla resumen.

NO CUMPLE

Se recomienda al consultor ajustar este ítem en los aspectos indicados en los numerales I a IX descritos anteriormente.

El FOPAE aclara que las consecuencias que se deriven de la omisión en la identificación y cartografía de procesos de remoción en masa de acuerdo con lo exigido en la Resolución 227 de 2006 es responsabilidad del ejecutor del estudio de riesgos.

c. Hidrogeología

Fue subsanada parcialmente la observación referente a las curvas IDF señalada en el concepto anterior. Las demás observaciones fueron subsanadas en su totalidad.

Es importante destacar que los parámetros para el dimensionamiento de las obras de drenaje asignados por el consultor, fueron los siguientes: *"(...) la intensidad de precipitación máxima es de 50mm/hr, para una duración de 60 min, un periodo de retorno de 50 años y un área de impluvio de 1.91 Ha. (...)".*

NO CUMPLE

- Se solicita presentar una gráfica de las curvas IDF legible o construirla con base a los valores presentados en la tabla.

d. Drenaje Superficial

En el numeral 3.9, el consultor señala que *"(...) En el plano 4, se incluyen los drenajes naturales principales. Los conjuntos residenciales que están ubicados en el norte Urbanización del Monte poseen obras de recolección de aguas lluvias que descargan al sistema de alcantarillado (Ver plano 1.B - Redes de Alcantarillado Pluvial y Acueducto EAAB). Al sur del predio se tiene diferentes vías de acceso que se encuentran pavimentadas, que incluyan sistemas de drenajes y de manejo de aguas compuestos por cunetas, colectores, pozos, sumideros, etc., que se encuentran en buen estado (...)".*

A pesar de lo anterior, el FOPAE encuentra que dentro del estudio radicado para la presente revisión no se encuentra el plano 4 como lo indica el consultor. Por lo tanto, nuevamente se solicita dar cumplimiento en su totalidad al numeral 3.2.1.4. *Evaluación del Drenaje Superficial* de la Resolución 227 de 2006 con especial énfasis en lo siguiente: *"(...) Cuando se presenten ríos, caños, quebradas o canalizaciones dentro de las áreas de estudio, sus zonas de ronda y no intervención serán marcadas en los* ***planos correspondientes de zonificación,*** *a la luz de la información expresamente solicitada*

Diagonal 47 No. 77A -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

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.

Lo anterior teniendo en cuenta la evidencia de drenaje natural dentro del predio presentada en las fotografías áreas y cuyo estado actual no es aún aclarado por el consultor.

NO CUMPLE

Se recomienda al consultor ajustar este ítem en los siguientes aspectos

- Se solicita atender lo requerido en el numeral 3.2.1.4 de la Resolución 227 de 2006, con respecto a presentar la documentación oficial emitida por la EAAB donde se indique la existencia o no de drenajes naturales o zonas de rondas.

e. Sismología

CUMPLE DESDE LA VERSIÓN ANTERIOR

f. Uso del Suelo

En el numeral 3. 10., el consultor señala que: "(...) *De acuerdo al estudio de Uso del Suelo para la Localidad de Suba de 1998 desarrollado por Ingeocim Ltda, la zona de estudio está clasificada como Uso Urbano (Tipo C1), Pastos Naturales de protección (Tipo P1b) y Rastrojo Bajo (Tipo R2), sin embargo de acuerdo con la visita realizada a la zona y las fotos aéreas desde el año 1998, el mapa del usos del suelo corresponde al Plano 1.A. descrito en este informe, con un cambio en el área de Uso Urbano C1 con respecto al plano uso del suelo de Ingeocim (1999(), esto se debe a que el estudio realizado por Ingeocim ltda (1998), no es un estudio de detalle y se hace a una escala 1:1000 (...)*".

En el Plano 1.A Uso de Suelo Actual y Precedente se presenta sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada 1.0m, a escala 1:1000 y lo firma el Ingeniero Geotecnista Andrés G. Eraso Baena.

NO CUMPLE

- Se solicita ser explícito en la existencia o no de procesos de minería y explotación de canteras en el pasado dentro del área de estudio.
- Se solicita presentar la convención de todos los elementos del plano.

Diagonal 47 No. 77A -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

7.2. MODELO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO

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

En el numeral 3.6 *Descripción y clasificación de procesos de inestabilidad,* El consultor concluye que:

"(...)

- ✓ *El terreno objeto del presente estudio conserva su uso desde el año de 1955 con vegetación de bosques en la parte alta del terreno y pastos y edificaciones hacia la parte baja donde se encuentran las instalaciones del Club Hípico Bacatá.*
- ✓ *El incremento en la urbanización del área de influencia del club redunda en el incremento de la estabilidad del área, debido a la disminución de las zonas expuestas a los agentes erosivos.*
- ✓ *No se detectaron Fenómenos de Remoción en masa de magnitud significativa en el área de estudio ni ladera arriba en la parte alta de la microcuenca (...)".*

El FOPAE aclara que las consecuencias que se deriven de la omisión en la identificación y cartografía de procesos de remoción en masa de acuerdo con lo exigido en la Resolución 227 de 2006 es responsabilidad del ejecutor del estudio de riesgos.

CUMPLE

b. Formulación del Modelo

El FOPAE aclara que aun cuando no es del alcance del concepto técnico, la comprobación y validación de los parámetros, dichos parámetros sí deberán estar sustentados de manera clara y consistente con los materiales definidos en el modelo geológico- geotécnico.

Dentro del documento se presentan cuatro figuras (figura 18 a 21) correspondientes a los modelos geológicos - geotécnicos de las cuatro secciones de análisis (Corte A-A, B-B, C-C y D-D). Los materiales definidos para los modelos fueron los siguientes:

- ✓ Antrópico - Relleno (Qra-e)
- ✓ Depósito de coluvión (Qc)
- ✓ Saprolito (Qspr)
- ✓ Formación Guaduas (Horizonte III):De acuerdo con el consultor, los parámetros fueron definidos mediante el criterio de Hoek - Brown y señalo que *"(...) En el cálculo para los materiales rocosos meteorizados, se utilizó solamente le parámetros de fricción, debido a que este material tiene un comportamiento mayormente friccional (...)".*

Diagonal 47 No. 77A -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

- ✓ Formación Guaduas (Horizontes II): De acuerdo con el consultor, los parámetros fueron definidos mediante el criterio de Hoek - Brown.

De la información presentada en el numeral 4.0, el FOAPE solicita:

I. Presentar el abscisado de los perfiles mostrados en las figuras 18 a 21.

Se recuerda que es responsabilidad del consultor la asignación de parámetros no drenados (Cu) en la evaluación de la estabilidad.

NO CUMPLE

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos.
- Se recomienda al consultor ajustar este ítem en los aspectos indicados en los numeral I.

c. Exploración Geotécnica

Se atendieron las observaciones realizadas en el concepto técnico anterior.

CUMPLE

7.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

En el numeral 5. *Análisis de Estabilidad de Taludes para análisis de Amenaza,* el consultor señala que:

- ✓ *"(…) Se aplicó un mecanismo de falla rotacional, que se utiliza principalmente en materiales compuestos por suelos (…).*
- ✓ *"(…) para el análisis de estabilidad de los taludes en los diferentes escenarios, se aplicó la metodología de equilibrio límite por el método de FELLENIUS, utilizando el software SLOPE (GEOSTRU), para tres perfiles de diseño, con mayor pendiente del terreno, según la estratigrafía descrita en el numeral No. 3(…)"*
- ✓ "(…) *¨Para los modelos en condición normal, se aplicó un análisis estáticos, sin nivel freático. En los modelos con una condición extrema se aplicó un análisis seudo estático con una aceleración horizontal igual a 0.22g, según la clasificación sísmica de la microzonificación de Bogotá, Decreto 523 del 16 de diciembre de 2010 , para la zona del estudio, con un nivel freático a una profundidad del orden de 2.0* m(…)".

Como resultado se presenta la Tabla 7 *Resultados del análisis de estabilidad de taludes,* en donde se presentan: i) el corte o sección analizada, ii) escenario, iii) condición, iv) Factor de seguridad y v) la escala de amenaza. Lo anterior para un escenario: Actual y

Diagonal 47 No. 77A -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

futura.

En el numeral 6. *Evaluación de Amenaza,* el consultor concluye que: *"(...) Con los resultados del análisis descrito en el numeral 4.0, se pudo determinar la amenaza por condición normal y extrema, en el escenario actual, con el proyecto no se plantearon obras de mitigación debido a que cumple con los factores de seguridad mínimos exigidos, según numeral 3.4, resolución 227 de 2006 (...)".*

La zonificación de la amenaza es presentada cuatro planos: i) Plano No 5 de Amenaza Actual Normal, ii) Plano No 6 de Amenaza Actual Extrema, iii) Plano No 7.A de Amenaza Futura Normal y iv) Plano No 7.B de Amenaza Futura Extrema. Dichos planos se presenta en una base cartográfica con curva de nivel cada 1.0m, a escala 1:1000 y firmados por el Ingeniero Geotecnista Andres Eraso B.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos y al modelo geológico - geotécnico, así como las observaciones a los análisis de estabilidad.
- Se solicita presentar el cuadro de convenciones de todos los elementos.

7.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

De acuerdo con el numeral 7.0 *"(...) Se entiende como vulnerabilidad, el grado de pérdida de un elemento o grupo de elementos bajo riesgo, resultado de la probable ocurrencia de un evento desastroso (...)".*

De la información consignada en el numera 7.0, el FOPAE solicita

I. Aclarar a que características hace referencia el consultor cuando señala que *"(...) De acuerdo con la tabla anterior y las características del proyecto, las edificaciones se clasifican como Tipo B(...)"*
II. Se solicita identificar y caracterizar (soportados con registro fotográfico) cada uno de los elementos expuestos que fueron identificados por el consultor dentro del área de estudio
III. Completar la información correspondiente a la definición del IVF asociado a cada nivel de daño (I a V) dentro del documento, ya que esta solo se presenta dentro del anexo.
IV. Se solicita aclarar a que elemento hace referencia el anexo 2.

En el plano No 8 *Vulnerabilidad"* se presenta la zonificación de vulnerabilidad de los elementos evaluado en donde se indica que para condición actual la vulnerabilidad es

Diagonal 47 No. 77A -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

baja. El plano 8 se presenta en una base cartográfica con curvas de nivel cada 1.0m, escala 1:1000 y firmado por el Ing. Andrés Eraso responsable de la evaluación de vulnerabilidad. De este plano se solicita:

V. Presentar el cuadro de convenciones de todos los elementos
VI. Presentar una identificación clara de los elementos expuestos que fueron evaluados por el consultor.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos y el modelo geológico - geotécnico; así como las observaciones a los análisis de amenaza.
- Se solicita subsanar las observaciones descritas en los numerales I a VI.

7.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

Se solicita dar claridad y coherencia a las siguientes afirmaciones presentadas por el consultor dentro del numeral 7.3:

I. *"(...) además, según lo expuesto en el capítulo anterior acerca de la vulnerabilidad física se considera un riesgo bajo por fenómenos de remoción en masa (...)"* Se solicita aclarar revisar la redacción y coherencia del esta afirmación.
II. *"(...) En los capítulos anteriores se determinó la amenaza por riesgos de remoción en masa (...)"*. Se solicita revisar la coherencia de la anterior afirmación.

En el plano No 9 Riesgo Actual Extrema se presenta la zonificación de riesgo de los elementos evaluado en donde se indica que para condición actual el riesgo es bajo. El plano 9 se presenta en una base cartográfica con curvas de nivel cada 1.0m a escala 1:1000 y firmado por el Ing. Andrés Eraso responsable de la evaluación de riesgo.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos y el modelo geológico - geotécnico, así como las observaciones a los análisis de amenaza y vulnerabilidad.
- Se solicita ser explícito dentro del documento, por qué razón no es presentado un plano de riesgo en condición futura.

Diagonal 47 No. 77A -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

- Se solicita ser explicito dentro del documento a que escenario hace referencia cuando el consultor concluye que *"(...) En memorias de cálculo se ejecutó un análisis detallado para encontrar la vulnerabilidad de las estructuras existentes, dando como resultado que esa es insignificante. Debido a que la determinación de riesgo corresponde a la relación entre la vulnerabilidad y la amenaza anteriormente estimada, el riesgo de la zona en evaluación es aceptable (...)".*
- Se solicita presentar la convención de todos los elementos del plano.
- Se solicita sustentar técnicamente por qué razón toda el área de estudio se indica como área de riesgo bajo. Lo anterior teniendo en cuenta que no existe claridad en la definición de los elementos expuestos y evaluados.

7.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

El consultor afirma que: *"(...) No es necesaria la construcción de obras de mitigación, debido a que se cumple con el factor mínimo solicitado, sin necesidad de la construcción de obras de mitigación para procesos de remoción en masa (...)".*

NO CUMPLE

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos y el modelo geológico - geotécnico, así como las observaciones a los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

7.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Debido a que, de acuerdo con el consultor no se requiere la construcción de obras de mitigación, no se presenta un numeral en donde se indique la evaluación de amenaza con medidas de mitigación.

NO CUMPLE

Se recomienda dar claridad al estudio en los siguientes aspectos:

- Se solicita atender y dar claridad a todas las observaciones hechas a los estudios básicos y al modelo geológico - geotécnico , así como las observaciones a los análisis de estabilidad

7.8 PROFESIONALES

Como anexos al informe se entregan las hojas de vida del Ingeniero Civil con Maestría en Ingeniería - Geotecnia, Andrés Gerardo Eraso Baena y del Geólogo Giovany García F., los

Diagonal 47 No. 77A -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

cuales, de acuerdo con la información suministrada, el FOPAE considera que cumplen con las exigencias de la Resolución 227 de 2006.

Como anexo se presenta la carta de responsabilidad en donde la firma AEBSUELOS S.A.S se hacen responsables de la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo donde firma el Ing. Andrés Eraso Baena.

CUMPLE

7.9 CONTENIDO DEL INFORME

El informe presentado incluye todos los capítulos mínimos solicitados de acuerdo con lo establecido en el numeral 5 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006; no obstante, el consultor deberá presentar una nueva versión del informe con los ajustes, aclaraciones o modificaciones solicitadas a lo largo del presente concepto técnico.

CUMPLE

7.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

NO CUMPLE

Se solicita subsanar todas las observaciones realizadas a los planos a lo largo del presente concepto.

8. CONCLUSIONES

El Fondo de Prevención y Atención de Emergencias, luego de evaluar los distintos aspectos presentados en esta versión, se permite conceptuar que el estudio particular de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa denominado *"Estudio de Amenaza por Remoción en masa FASE II - Club Hípico Suba Cra. 74 No 163 - 51 Bogotá D.C."*, elaborado por la firma AEB suelos s.a.s. y que se proyecta construirse en el predio de la Carrera 74 No 163 - 51 de la Localidad de Suba, NO CUMPLE con la totalidad de los términos de referencia establecidos por el FOPAE 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 el presente concepto.

9. RECOMENDACIONES

Se recomienda complementar el estudio presentado, teniendo en cuenta cada una de las

Diagonal 47 No. 77A -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

observaciones descritas en este concepto y presentarlo nuevamente al FOPAE, con el fin de emitir el respectivo concepto técnico sobre el cumplimiento de los términos de referencia establecidos para la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo en cumplimiento de lo establecido en el artículo 141 del Decreto 190 de 2004.

10. ADVERTENCIA

Se aclara, 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 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 227 de 2006.

La verificación del cumplimiento de los términos de referencia establecidos en la Resolución 227 de 2006, no exime ni al urbanizador o constructor, ni a sus consultores de ninguna de las responsabilidades que les corresponden respecto de la seguridad y garantía de estabilidad de las obras y sectores que se proponen intervenir. En este orden de ideas, la construcción de las obras deberá hacerse no sólo con estricto cumplimiento de lo planteado en los estudios presentados, sino con los controles, seguimientos y registros que permitan a las autoridades la verificación de su cumplimiento en cualquier momento.

Además, si en el desarrollo de las obras de mitigación y control se presentan problemas que pongan en entredicho las conclusiones de los estudios presentados, se deberán adoptar rápida y oportunamente todas las medidas complementarias adicionales que sean necesarias para garantizar la estabilidad del sector y su entorno, sobre lo cual se deberá dejar igualmente registro.

Elaboró:	Revisó:
AYDA CATALINA GALVIS CASTRO Ingeniera Civil M. P. 25202 168545 CND	**NUBIA LUCIA RAMÍREZ CRIOLLO** Profesional Especializado Investigación y Desarrollo- Conceptos

Avaló:

DAVID VALDES CRUZ
Subdirección Técnica y de Gestión FOPAE.

lyD 07 de Febrero 2013

Diagonal 47 No. 77A -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