1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	6958
1.2 ÁREA:	Técnica y de Gestión
1.3 COORDINACIÓN:	Investigación y Desarrollo
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2013ER8529
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO - 64003

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	INGERCIVIL LTDA
2.2 PROYECTO:	CERROS DE PROVENZA II
2.3 LOCALIDAD:	11. Suba
2.4 UPZ:	24.Niza
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	Niza Suba
2.6 DIRECCIÓN:	Transversal 76 No. 136-41(*)
2.7 CHIP:	AAA0122DREP
2.8 ÁREA (Ha):	0.75(**)
2.9 FECHA DE EMISIÓN:	30 DE JULIO DE 2013
2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO:	INGERCIVIL LTDA

(*)Dirección registrada en el formato **GPR-FT-03.**
(**) Área suministrada en el informe del estudio radicado en el FOPAE por la firma INGERCIVIL LTDA.

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.

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

El presente concepto técnico corresponde a la SEGUNDA 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 Riesgo por fenómenos de remoción en masa Proyecto Cerros de Provenza"*, de Mayo de 2013 elaborado por INGERCIVIL LTDA., 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 MEDIA, 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 2013ER2554, ante la cual el FOPAE emitió en Marzo de 2013 el Concepto Técnico No CT-6818, 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.

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 radicación FOPAE 2013ER8529, por solicitud de INGERCIVIL LTDA.

Es importante mencionar, el FOPAE en el año 2007 por solicitud de la Curaduría Urbana No. 4 emitió el Concepto Técnico CT-5038 relacionado con la revisión del Estudio Particular de Amenaza y Riesgo por fenómenos de Remoción en masa para el proyecto denominado "Cerros de Provenza II" localizado en el Antiguo Camino a Suba No. 137-25 (mismo predio para el cual se realiza el presente Concepto Técnico) elaborado por la firma Ingercivil Ltda. Posteriormente en el año 2011 por solicitud de la Curaduría Urbana No. 3, el FOPAE emitió los Conceptos Técnicos CT-6093 y CT-6152 relacionados con la revisión del Estudio Particular de Amenaza y Riesgo por fenómenos de Remoción en masa para el proyecto denominado "Miracolina Reservado" ubicado en la Transversal 76 No. 136-41.

4. GENERALIDADES DEL PROYECTO

En la Figura 1 se presenta la localización general del predio ubicado en la Transversal 76 No. 136-41, en el plano normativo de amenaza por remoción en masa del POT. El sector se encuentra en zona de AMENAZA MEDIA por procesos de remoción en masa.

El proyecto se ubica aproximadamente entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá:

Norte:	114605	a	114685
Este:	100200	a	100275
Cotas* (msnm):	2.575	a	2.596

* Cotas tomadas del estudio.

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

De acuerdo con la información suministrada en el informe, el área total del lote donde se construirá el proyecto es de 7500 m^2 (0.75 Ha).

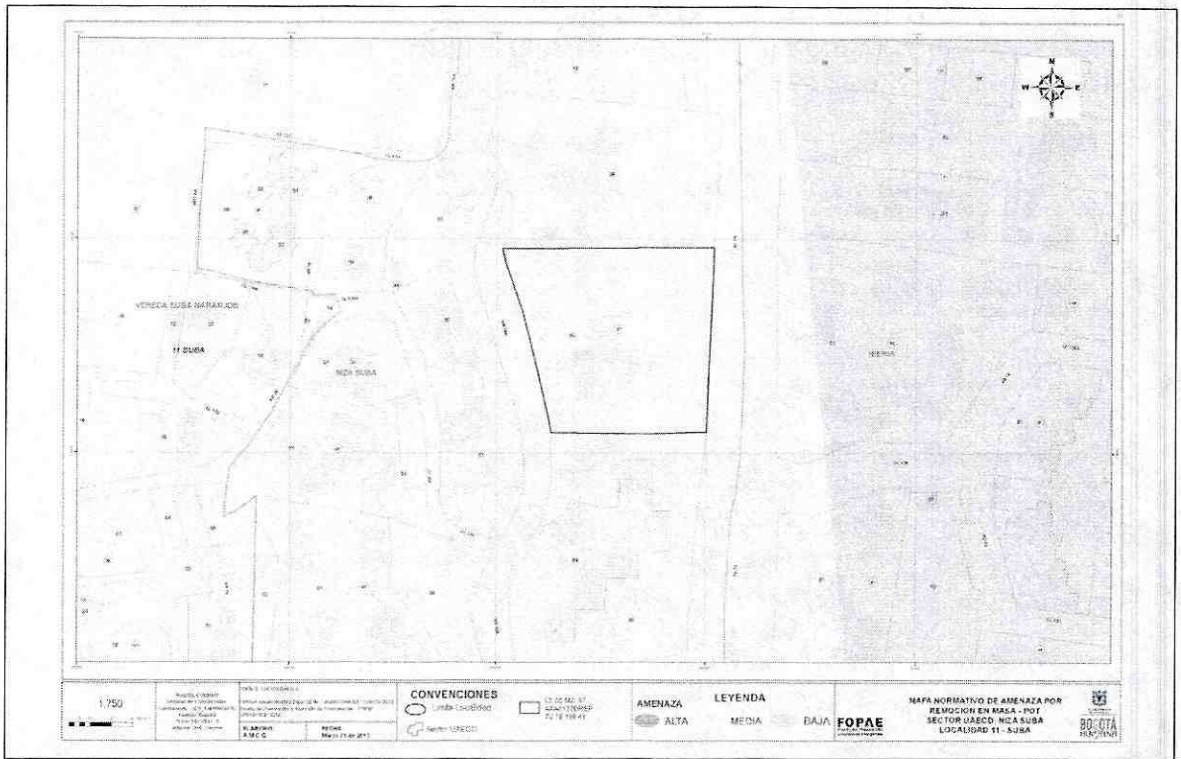

Figura 1. Localización del proyecto ubicado en la Transversal 76 No 136 - 41, Localidad de Suba, en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa (Decreto 190 de 2004).

El consultor establece que el proyecto arquitectónico contempla la construcción de un bloque de apartamentos con una altura de 21.95m que comprende un sótano y un semisótano, cinco pisos de cuatro (4) unidades habitacionales. Adicionalmente afirma que *"el proyecto se desarrollará en la ladera efectuando cortes permanentes pero confinados y soportados mediante muros apuntalados con la estructura para la adecuación de los semisótanos y la construcción del tanque de agua enterrado. Estos muros de concreto son diseñados dentro del diseño estructural de la vivienda con alturas que van de 3.00m a 4.50m"*. En el estudio no se establece de manera textual la cimentación a realizar en el desarrollo del proyecto ni la profundidad máxima de excavación, sin embargo en el formato GPR-FT-03 se establece que el tipo de cimentación contemplada para el proyecto es superficial. De la tabla 2 denominada nivel de cimentación de las casas (descripción que no corresponde con el proyecto arquitectónico descrito), el FOPAE entiende que la profundidad de excavación será de 3.45m, la cual no coincide con el valor establecido en el formato citado. **Al respecto,**

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

nuevamente se solicita que todas las características establecidas para el proyecto y que se resumen en el formato anexo a la solicitud deben ser establecidas de manera textual en el estudio y deben ser consistentes con las suministradas en el formato GPR-FT-03. Dado lo anterior, se requiere que todos los campos correspondientes a la Descripción del Proyecto deberán ser consistentes con la información establecida de manera textual en el estudio.

5. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO - CONCEPTO TÉCNICO No. CT-6818 (Fecha 20 de Marzo de 2013)

5.1. ESTUDIOS BÁSICOS

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

En el numeral 2.1.1 "Aspectos de Geología Regional", el consultor describe los rasgos geológicos en el área de estudio, donde se resalta la presencia de estructuras geológicas como el Sinclinal de Suba, afectado este último por la presencia de las fallas y pliegues con dirección principal N-S a NW-SE. También se describe la estratigrafía conformada de la siguiente manera: Formación Guaduas (TKg), que divide en Lodolitas (TKgi-Lod) y suelos residuales (Tkgi-Sr), y depósitos cuaternarios, conformados por depósitos coluviales de pie de ladera (Qdp), suelos con influencia de cenizas volcánicas (Qcv) y depósitos antrópicos (Qda).

En lo que refiere a los aspectos geológicos estructurales (numeral 2.3), el Consultor indica que "El sitio de estudio se encuentra ubicado en el flanco occidental del Anticlinal de Suba, principal estructura del área, la cual presenta una dirección general N25W ". Adicionalmente expresa que "los estratos buzan levemente hacia el suroeste"

El levantamiento geológico es presentado en el Plano No.3 "Geología", que está a escala 1:250, sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada 0.5m., mientras que la sección geológica 1-1 es presentada en el plano No.4 "Geología", ambos con las firmas en formato digital tanto del Geólogo Julio Fierro como del Ingeniero Germán Darío Tapia Muñoz, que entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

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

- El FOPAE solicita al Consultor que se delimite claramente el polígono objeto de estudio (para todos los planos presentados), e incluya una justificación del área de influencia estudiada, teniendo en cuenta la espacialización en todo el polígono de la condición geológica, geomorfológica y el modelo geológico geotécnico correspondiente. La observación se realiza teniendo en cuenta que aunque se presenta delimitado un polígono en los planos presentados, no es clara el área real en el cual se llevará a cabo el emplazamiento de la obra proyectada.

- En el cuerpo del estudio se hace referencia a la unidad geológica Formación Guaduas (Tkgi-Lod) y en el Plano 4-Geología, en el cual se presenta el perfil geológico en la leyenda geológica se hace referencia a la Formación Guaduas (Tkdr-Lod). Respecto a lo anterior se solicita unificar la nomenclatura utilizada para esta unidad geológica.

- La sección geológica mostrada no coincide con la vista en planta presentada, lo anterior, en atención a que en la sección geológica no se cartografiaron todas las unidades que afloran en el área de influencia del proyecto. Teniendo en cuenta lo anterior, se recomienda realizar una revisión detallada del plano de Geología de tal forma que exista una total consistencia entre la sección geológica presentada en el Plano 4 y la vista en planta presentada en el Plano 3.

- En el plano 4-geología, en el cual se muestra la ubicación de las exploraciones geotécnicas, para el FOPAE no es clara la relación existente entre los materiales encontrados y las unidades cartografiadas en el perfil geológico, se recomienda realizar una revisión detalla de la geología presentada con el fin de evitar inconsistencias.

- Se recomienda asociar espesores a cada una de las unidades geológicas descritas en el aparte de geología del estudio.

- El FOPAE solicita al Consultor que realice un trabajo de edición del documento, en el cual se haga énfasis en la consistencia del nombre del proyecto así como en la ubicación del mismo en la estructura geológica determinada mediante sus análisis técnicos.

- El FOPAE solicita al Consultor hacer claridad sobre la condición estructural a nivel local del área de estudio, en el cual se defina claramente la presencia o no de discontinuidades, así como se corrobore o se descarte la generación de procesos cinemáticos de inestabilidad, producto del análisis de los datos recopilados para el macizo rocoso que predomina en el área donde se

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

implantará el proyecto propuesto.

- El FOPAE solicita al Consultor que se corrija el encabezado de la denominada Figura 10, debido a que la información mostrada es una tabla. Una vez realizada está corrección se deberá editar el documento en cuanto a la asociación de tablas y figuras.

- El FOPAE solicita que las firmas de los planos se haga de forma original, en caso contrario (formato digital), se deberá anexar una carta de responsabilidad mediante la cual cada uno de los profesionales que firman los planos establezcan su conformidad con la información suministrada.

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

En el numeral 3 del estudio se describe la geomorfología del sitio, en contexto regional y de detalle para el área de estudio. Se establece la presencia de una unidad de ladera estructural - coluvial (Lec) constituida por suelos residuales, de la cual se desprenden las siguientes subunidades geomorfológicas: 1) sub-unidad de ladera estructural-coluvial no intervenida (Lec), 2) sub-unidad de rellenos antrópicos (Lec_{ra}), 3) sub-unidad de explanación para obras (lec_{eo}) y 4) sub-unidad de cortes para obras (Lec_{co}).

El consultor argumenta en la página 36 del informe que de acuerdo con el análisis de la información secundaria (fotografías aéreas) y las visitas de campo no se evidenciaron rasgos relacionados con procesos de remoción en masa. Sin embargo, menciona: *"[...] la existencia de grietas y rupturas dentro de estructuras en la vía, en las zonas peatonales y en el cuarto de garaje permiten inferir asentamiento de los materiales no consolidados intervenidos situación no definida como fenómeno de remoción en masa"*, por lo anterior, no se cartografiaron procesos morfodinámicos en el plano geomorfológico. Adicionalmente en la página 38 del estudio el consultor afirma [...] *"No se realiza un plano de procesos debido a que no existen asociados a fenómenos de remoción en masa ni actuales ni históricos"*.

En cuanto a procesos erosivos, el Consultor menciona en la página 40 del documento que en la zona no se presentan este tipo de procesos, ya que el agua presente en el predio esta asociada a la vivienda que cuenta con un drenaje de aguas de escorrentía canalizado, el cual no genera surcos ni cambios en el nivel freático de la zona.

El levantamiento geomorfológico es presentado en el Plano No. 5: "Geomorfología", sobre una base cartográfica en planta a escala 1:250, con curvas de nivel cada 0.5 m y con firmas en formato digital tanto del Geólogo Julio Fierro como del Ingeniero

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

Germán Darío Tapia Muñoz, que entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- El FOPAE solicita al Consultor que se delimite claramente el polígono objeto de estudio (para todos los planos presentados), e incluya una justificación del área de influencia estudiada, teniendo en cuenta la espacialización en todo el polígono de la condición geológica, geomorfológica y el modelo geológico geotécnico correspondiente. La observación se realiza teniendo en cuenta que aunque se presenta delimitado un polígono en los planos presentados, no es clara el área real en el cual se llevará a cabo el emplazamiento de la obra proyectada.

- El FOPAE solicita que las firmas de los planos se haga de forma original, en caso contrario (formato digital), se deberá anexar una carta de responsabilidad mediante la cual cada uno de los profesionales que firman los planos establezcan su conformidad con la información suministrada.

c. Hidrogeología

En el numeral 5 del Informe, se presenta un aparte con las consideraciones y aspectos hidrogeológicos de la zona donde se localiza el proyecto. De acuerdo con los sondeos realizados y registrados en la Tabla 11, los niveles freáticos en la zona oscilan entre 0.5 y 5 m., el consultor afirma que *los niveles freáticos más someros se encuentran en el sector sur-occidental del lote con profundidades menores a 1 m.* De acuerdo con lo anterior concluye que *"[...] las obras de drenaje a diseñar deben controlar que los niveles freáticos no suban hasta el nivel del terreno y saturen totalmente los materiales. Por tanto la línea de agua debe ser controlada cortando el flujo desde la parte superior desde la zona de mayor nivel de agua hacia el costado nor-oriente y hacia las zonas de menor pendiente en la parte intermedia recorriendo el corte actual y permanente futuro. Esta zona estará ocupada por la berma de la vía de acceso al sitio en el cual es adecuado y drenado hacia la parte inferior en forma controlada, recogiendo el agua desde la cota más alta hacia la cota más baja".*

La evaluación de aspectos climáticos se presenta en el numeral 1.5 del estudio, donde se realiza un análisis de datos de precipitación para la estación Cerro de Suba, se presenta solamente una serie de datos de registro para un año (no determinado), con la cual se planteo la curva Intensidad - Duración - Frecuencia

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

(IDF), dada la poca información suministrada en el estudio, no es posible establecer si el cálculo es reciente y que se ajuste a las condiciones actuales de la zona.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- El FOPAE solicita al Consultor que se delimite claramente el polígono objeto de estudio (para todos los planos presentados), e incluya una justificación del área de influencia estudiada, teniendo en cuenta la espacialización en todo el polígono de la condición geológica, geomorfológica y el modelo geológico geotécnico correspondiente. La observación se realiza teniendo en cuenta que aunque se presenta delimitado un polígono en los planos presentados, no es clara el área real en el cual se llevará a cabo el emplazamiento de la obra proyectada.

- En vista que no se presenta dentro del documento ningún análisis asociado a niveles de agua al interior de la zona de influencia del proyecto producto del estudio hidrogeológico, el FOPAE solicita al Consultor tener en cuenta lo establecido en el numeral 3.2.1.3 de la Resolución 227 de 2006, donde se expresa que "El estudio deberá determinar y evaluar las condiciones del agua subsuperficial en condiciones normales y extremas más probables en el período de análisis del proyecto, esto es 50 años. [...] Como conclusión del análisis del marco hidrogeológico del área, el estudio fijará los parámetros correspondientes a: i. Posición(es) de niveles de agua o factores ru (relación presión de poros/esfuerzo total vertical) en condiciones normales. Ii. Posición(es) de niveles de agua o factores ru en condiciones extremas de lluvias y el período de recurrencia de esta situación". En cualquier caso el Consultor deberá justificar adecuadamente los niveles de agua a utilizar en los análisis. Por lo anterior, se recomienda mencionar de forma explícita el nivel de agua para condiciones normales y extremas.

- Se requiere dar claridad técnica con respecto al origen de la curva IDF utilizada y su incidencia en los análisis presentados en el estudio.

d. Drenaje Superficial

En el numeral 6 se presenta la descripción de las condiciones de drenaje superficial en la zona del proyecto, en donde de acuerdo con la información suministrada por el consultor *"Sobre la zona no se evidencia drenajes naturales asociados a antiguos cursos de agua o excavaciones temporales con manejo de agua en la zona. Se presentan zonas duras que impiden la generación de futuros cauces en el lote destinado para el proyecto.* Así mismo en el numeral 6.1.2. el consultor presenta la descripción de los drenajes artificiales existentes en el área de influencia del

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

proyecto y establece que [...] "*Se presenta una red principal en la avenida Suba correspondiente a sanitario y pluvial, zonas a donde dependiendo de la cota de drenaje se deben disponer los sistemas de las viviendas, situación que efectúan normalmente las demás viviendas de la zona*". En la Página 48 el Consultor menciona "*Se presenta una red principal en la Avenida Suba correspondiente a sanitario y pluvial, zonas a donde dependiendo de la cota de drenaje se deben disponer los sistemas de las viviendas, situación que efectúan normalmente las viviendas*".

Finalmente, el consultor concluye que "*el sistema de drenaje no tiene incidencia en la estabilidad*". A pesar de lo anterior, en la página 37 el Consultor menciona que "*El único sector con concentración hídrica en el predio se localiza sobre la zona central debajo de la vivienda, el cual se ha formado antrópicamente por drenaje de aguas de escorrentía provenientes de la casa, y el cual está canalizado y liberado algunos metros más abajo sin consecuencias de deterioro de las condiciones de saturación del nivel freático*". Sin embargo, debido a que no se presenta una evaluación detallada del drenaje superficial, en este caso artificial dentro de la zona de influencia del proyecto, el FOPAE no encuentra los elementos mínimos que permitan evidenciar las dos condiciones del drenaje superficial antes mencionado.

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 complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- El FOPAE solicita al Consultor que se delimite claramente el polígono objeto de estudio (para todos los planos presentados), e incluya una justificación del área de influencia estudiada, teniendo en cuenta la espacialización en todo el polígono de la condición geológica, geomorfológica y el modelo geológico geotécnico correspondiente. La observación se realiza teniendo en cuenta que aunque se presenta delimitado un polígono en los planos presentados, no es clara el área real en el cual se llevará a cabo el emplazamiento de la obra proyectada.

- El Consultor debe dar cumplimiento a lo establecido en la Resolución 227 de 2006 en cuanto a "*incluir una evaluación hidrológica e hidráulica del drenaje superficial, tanto natural como artificial (sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial) dentro de la zona de influencia del proyecto, de manera de establecer*

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

su posible incidencia en los fenómenos de remoción en masa que afecten el área o que se podrían generar". Con base en lo anterior, el FOPAE solicita al Consultor realizar un análisis sobre la condición de drenaje artificial aferente al área de estudio, teniendo en cuenta que hacia el costado sur se encuentran construidas una serie de urbanizaciones cuyo estado de las redes pueden ofrecer a futuro condiciones de inestabilidad.

- 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.

- El consultor deberá adjuntar como anexo el oficio expedido por la EAAB, en el cual se establezca la condición del predio objeto de concepto técnico.

e. Sismología

En el numeral 7 "Sismología" el Consultor menciona que "La zona de estudio de acuerdo al Estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá se ubica hacia lo que se conoce como Cerros y Depósito de Ladera, para está zona se promedio el valor de las anteriores unidades y finalmente trabajando con un valor de A_0=0.20g.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- El FOPAE solicita al Consultor revisar y revaluar (de ser necesario), la zona de respuesta sísmica adoptada para el área de estudio, por consiguiente, esta condición modificaría el coeficiente pseudoestático a adoptar dentro de los análisis de estabilidad. Al cambiar este valor de aceleración, el Consultor deberá elaborar nuevamente todos los análisis de estabilidad que incorporen este parámetro, así como la zonificación de amenaza presentada como producto del estudio.

- El FOPAE aclara que no es del alcance de este concepto técnico definir o asignar los espectros para el diseño estructural de las edificaciones, para lo cual, se debe cumplir con lo establecido en el Decreto 523 de 2010.

- Se recomienda que el Consultor se pronuncie y justifique la asignación de los espectros de diseño conforme con lo establecido en los numerales 5.6 y 5.7 del Artículo 5 del Decreto 523 de 2010.

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

f. Uso del Suelo

En el numeral 8 Uso del Suelo y Cobertura Vegetal, el consultor clasifico el área con respecto a la cobertura vegetal como zonas urbanas consolidadas (ZUC) y pastos o vegetación herbácea (PN). Adicionalmente, en el numeral 8.3 se establece [...] *"De acuerdo a la delimitación de áreas ZUC y PN se puede concluir que existen actualmente mayor área PN que ZUC generando mayores condiciones de escorrentía superficial e infiltración"*. En condiciones futuras el consultor afirma [...] *"El porcentaje de ZUC será en este caso superior PN cubriendo totalmente las zonas de escorrentía superficial actual y de esta forma controlando el drenaje superficial convenientemente hacia sistemas diseñados"*.

En la página 44 del estudio el Consultor es explícito en indicar que *"En cuanto a las actividades extractivas (canteras o areneras), el lote no ha tenido este uso en ningún momento en su historia"*.

Finalmente, en el estudio se presenta el Plano No. 2a: Uso del Suelo Actual y el Plano No. 2b: Uso del Suelo Futuro con curvas de nivel cada 0.5m, a escala 1:250 ambos con firmas en formato digital tanto del Geólogo Julio Fierro como del Ingeniero Germán Darío Tapia Muñoz, que entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio. En este plano no se cartografiaron procesos de minería o canteras actuales o abandonadas en el área de análisis.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- El FOPAE solicita al Consultor que se delimite claramente el polígono objeto de estudio (para todos los planos presentados), e incluya una justificación del área de influencia estudiada, teniendo en cuenta la espacialización en todo el polígono de la condición de geológica, geomorfológica, modelo geológico geotécnico, así como uso de suelo correspondiente. La observación se realiza teniendo en cuenta que aunque se presenta delimitado un polígono en los planos presentados, no es clara el área real en el cual se llevará a cabo el emplazamiento de la obra proyectada.

- El FOPAE solicita que las firmas de los planos se haga de forma original, en caso contrario (formato digital), se deberá anexar una carta de responsabilidad mediante la cual cada uno de los profesionales que firman los planos establezcan su conformidad con la información suministrada.

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

5.2. MODELO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO

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

En el numeral 4 del informe, a partir de un análisis multitemporal de fotografías aéreas el Consultor establece [...] "*Se determinó que no han existido este tipo de procesos, ni lentos (reptación en zonas de pasturas) ni rápidos (deslizamientos). Tampoco se observaron evidencias de ellos en las fotografías aéreas ni en la visita de campo*". Adicionalmente en el numeral 4.6, el consultor concluye "*En cuanto a las actividades extractivas (cantera o areneras), el lote no ha tenido este uso en ningún momento en su historia*" y menciona "*Dadas las razones expuestas, tanto las basadas en el análisis multitemporal, como las ya descritas con factores morfológicos sobre suelos que no ha sido afectados por procesos de remoción en masa o de erosión hídrica concentrada de ningún tipo*".

NO CUMPLE

- Se solicita definir el área de influencia del proyecto y justificarla técnicamente.

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.

b. Formulación del Modelo

En el Plano No. 6, muestran tres secciones de análisis representativas de la zona de estudio y en el numeral 10.7 el Consultor afirma que el perfil geotécnico obtenido le permite establecer cinco tipos de materiales que de menor a mayor profundidad son: Depósitos antrópicos (Qda), Depósitos de suelos negros con influencias de cenizas volcánicas (Qcv), Depósitos de pie de ladera-Coluvión (Qdp), Formación Guaduas-Suelos Residuales (TKgs-Sr) y Formación Guaduas (Tkg). Los parámetros de resistencia de los materiales considerados dentro de la formulación del modelo fueron obtenidos por medio de ensayos de corte directo y correlaciones con la prueba SPT. El consultor establece que realizó dos ensayos de corte directo y que utilizó resultados de estudios cercanos (Estudio de riesgos Magnolios y Proyecto Coquimbo), realizados por la misma compañía consultora, los cuales se muestran en las tablas 18 y 19, adicionalmente menciona "*estos valores serán utilizados en el análisis y definición de las propiedades de los materiales para el modelamiento*". Al respecto, el FOPAE solicita aclarar la

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

pertinencia de la inclusión de los valores obtenidos en los ensayos de corte para otros predios, de manera textual en el estudio.

En el Anexo 3 denominado Normalización del valor de N el consultor establece los valores de correlación encontrados con la prueba SPT, para los sondeos realizados por la firma Alfonso Uribe y para los realizados por Ingercivil Ltda. En el Anexo 4 denominado Ensayo de corte directo, se muestran los resultados de dos ensayos obtenidos para el proyecto "Altos de Quimbaya", este nombre no corresponde con el del proyecto establecido en el estudio.

Los análisis de estabilidad fueron realizados a partir de mecanismos de falla rotacionales; el consultor aclara que no se presentan procesos de remoción en masa en la zona de estudio. En el numeral 11.2 el Consultor establece los valores extremos de los parámetros de resistencia a los estratos conformados por depósitos coluviales, depósitos antrópicos y el suelo residual. El consultor asume los mismos parámetros de comportamiento mecánico para el depósito coluvial y para el depósito antrópico. El FOPAE solicita aclarar técnicamente la caracterización geotécnica de los distintos materiales realizados por el consultor y utilizados en el modelo, especialmente para los materiales que el consultor ha denominado depósitos coluviales y depósitos antrópicos.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- El FOPAE recomienda complementar o aclarar el estudio teniendo en cuenta todas las recomendaciones realizadas para los estudios básicos (numeral 5.1 del presente concepto técnico).

- Se solicita justificar técnicamente de que manera fueron definidos ***todos*** los parámetros geomecánicos y los demás parámetros exigidos por la herramienta analítica de estabilidad.

- Se solicita justificar técnicamente la utilización de resultados de ensayos realizados a materiales obtenidos en otros predios e incluidos en el análisis de estabilidad realizado.

- Se deben anexar los soportes de ***todos*** los ensayos que fueron tenidos en cuenta para la definición de los parámetros utilizados en el análisis de estabilidad.

- El FOPAE solicita que las secciones geotécnicas mostradas en el plano 6 sean complementadas con la exploración geotécnica realizada, a fin de establecer la

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

pertinencia del modelo geológico-geotécnico.

c. Exploración Geotécnica

En el numeral 10 del estudio, se hace referencia a la exploración geotécnica en donde se menciona que se efectuaron doce (12) perforaciones, nueve (9) de las cuales fueron realizadas por la firma Alfonso Uribe y Cía., con profundidades entre, 6.6 y 14.7m y tres (3) con profundidades entre 9.0 y 12.0 metros realizadas por la firma INGERCIVIL LTDA; la ubicación de tales perforaciones se muestra en la Figura No.13; se presentan los resúmenes gráficos de los registros de tres de las perforaciones realizadas en el Anexo 1, lo cual no es consistente con lo mostrado en la tabla 12 en la que se establece que se realizaron 12 perforaciones. El consultor deberá aclarar si los resultados obtenidos en los sondeos fueron calibrados, debido a que utiliza en el análisis de estabilidad los resultados de los sondeos realizados por otra firma Consultora, para lo cual deberá anexar los registros de ***todos*** los sondeos establecidos para el análisis.

El Consultor debe ubicar las secciones de análisis, así como la localización de los sondeos en plano Geológico a fin de verificar la consistencia del modelo geológico geotécnico establecido para el análisis de estabilidad del proyecto.

NO CUMPLE

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

- El FOPAE solicita ubicar las secciones de análisis, así como la localización de los sondeos en plano Geológico a fin de verificar la consistencia del modelo geológico geotécnico establecido para el análisis de estabilidad del proyecto.

- Se solicitan los soportes de **todas** las perforaciones citadas de manera textual en el estudio y la **justificación técnica** de la utilización de los sondeos realizados por otra firma consultora en los análisis de estabilidad.

5.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

Para la evaluación de las condiciones de amenaza, el consultor manifiesta [...] "*Se definieron tres secciones de análisis, en las que analizaron la estabilidad actual, durante la construcción y después de construido el proyecto con análisis en las diferentes condiciones y combinaciones de las variables externas*". Adicionalmente, el Consultor establece [...] "*Se agruparon los valores obtenidos para estos dos tipos*

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

de materiales teniendo en cuenta que el origen de los rellenos antrópicos, son los depósitos coluviales mezclados con suelos residuales que hubieren resultado del corte de la ladera efectuada para la implementación de la casa". Dado lo anterior, el FOPAE **reitera la solicitud de aclarar técnicamente la caracterización geotécnica de los distintos materiales realizados por el consultor y utilizados en el modelo, especialmente para los materiales que el consultor ha denominado depósitos coluviales y depósitos antrópicos.**

En el numeral 11.3.1 Condiciones Actuales, el consulto concluye [...] "*Como se observa los factores de seguridad obtenidos de las diferentes condiciones establecidas para el análisis se presenta una amenaza por fenómenos de remoción en masa baja para el área del proyecto*".

En el numeral 11.3.2 Durante Construcción, el consultor afirma [...] "*Para está condición media los valores del factor de seguridad oscilan entre 1.72 y 1.9 en la sección de influencia de la zona de excavación, para está condición se observan el grupo de superficies de falla que clasifican para zonificar como amenaza media. El resto de la sección muestra superficies de falla superiores a 1.9 condición que se relaciona con amenaza baja*"

En las tablas 22, 23 y 24 se presentan los resultados de los análisis de estabilidad para los escenarios actuales, durante obra y futuro sin obras, en condiciones normales y en condiciones extremas de agua y sismo, para los cuatro perfiles de análisis. Con estos resultados el consultor obtiene que la amenaza es baja para condiciones normales y la amenaza es media y baja para condiciones durante obra y condición futura.

En la página 77 el consultor menciona "*y para la condición que exige la norma condición durante la construcción a mitad del sismo que equivale a 0.1g"[...].* Al respecto, se solicita aclarar está afirmación.

En el numeral 11.3.2 "Durante Construcción" se menciona que se realizaran taludes de corte para la implantación del proyecto. Se solicita establecer de manera textual en el estudio la altura e inclinación de dichos taludes.

En la tabla 23 el Consultor resume los factores de seguridad "durante obra" y en la tabla 24 se resumen los factores de seguridad en "Condición futura". Al respecto se solicita aclarar cada uno de los escenarios analizados.

Los resultados del análisis de amenaza se presentan en los planos 7a - Amenaza Actual condiciones normales con agua sin sismo, 7b - Amenaza Actual condiciones extremas con agua con sismo y 7c - Amenaza Futura Condiciones Normales con agua

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

sin sismo, 7d - Amenaza Futura Condición Extrema con agua con sismo y 7e - Amenaza futura con obras, los cuales se encuentran a escala 1:250 con curvas de nivel cada 0.5m, firmados en formato digital por el Ingeniero Germán Darío Tapia Muñoz, que entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- Para que el Consultor valide los análisis de estabilidad presentados que le permitan evaluar la amenaza, es necesario que se cumpla con las observaciones realizadas a los estudios básicos, en lo referente a los niveles de agua subsuperficial para condiciones normales y extremas ó los valores Ru adoptados para la modelación, así como lo concerniente a la adopción del coeficiente sísmico de aceleración horizontal, teniendo en cuenta que ambas observaciones deben contar con justificaciones técnicas que soporten los valores adoptados para cada parámetro.

- El Consultor debe dar cumplimiento a lo establecido en la Resolución 227 de 2006 en el numeral 3.4.

- Se solicita sustentar técnicamente porque razón el Consultor utiliza 0.1g en los análisis de estabilidad realizados para la condición denominada "durante la construcción".

- Se solicita aclarar la altura e inclinación de los taludes de corte mencionados para la implantación del proyecto.

- Se solicita aclarar cada uno de los escenarios analizados y adicionalmente justificar la existencia o no de obras de mitigación, debido a que en el numeral 14 se recomienda la realización de muros de contención para los semisótanos y muros "cantilever", se debe aclarar te manera textual en el estudio, si estos fueron tenidos cuenta en los escenarios de análisis.

- Se solicita aclarar la consistencia entre los valores resumidos en la Tabla 38 y el titulo de la misma.

5.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

Para evaluar la vulnerabilidad de las edificaciones, el consultor empleó el cálculo denominado Índice de Vulnerabilidad Física (IVF), utilizando para tal efecto la metodología propuesta por Leone (1995) y modificada por Soler et al. (1999).

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

El consultor lleva a cabo una identificación de los elementos expuestos (edificios a construir y la vivienda de un piso existente), luego para cada uno de ellos identifica la tipología de la edificación y la solicitación a la que estará expuesto, luego asigna de manera subjetiva un índice de daño en cada uno de los escenarios analizados. A partir de los índices de daño y del grado de amenaza obtenido, determina los índices de vulnerabilidad física y califica así la vulnerabilidad de los elementos identificados en cada uno de los escenarios analizados. Adicionalmente, en el numeral 12.2 el Consultor realiza un análisis para la vulnerabilidad de las vías vehiculares y peatonales (internas del proyecto) y para las redes de servicios públicos del proyecto.

Los resultados del análisis de vulnerabilidad se presentan en el plano 8, el cual se encuentran a escala 1:250 con curvas de nivel cada 0.5m, firmados en formato digital por el Ingeniero Germán Darío Tapia Muñoz, que entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- El FOPAE recomienda que el Consultor cumpla con las observaciones realizadas a los estudios básicos y al modelo geológico geotécnico, así como a los análisis de estabilidad y a las evaluaciones de amenaza.

- El FOPAE solicita al Consultor que de forma clara quede consignado en el documento si el área de influencia definida para el polígono de estudio garantizará que no exista afectación futura a las viviendas construidas de forma aferente, así como las vías importantes cercanas al nuevo proyecto, o de lo contrario, deberá incluir dentro de los análisis de evaluación de la vulnerabilidad física la infraestructura mencionada.

- Adicionalmente y aunque en el Capítulo 14 del informe se hace alusión a las obras de mitigación propuestas, las conclusiones del análisis de vulnerabilidad se deben complementar, de acuerdo con lo especificado en el numeral 3.5 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006: "Como conclusión del análisis de vulnerabilidad el estudio deberá ser explícito al fijar pautas específicas sobre: (i) Las condiciones de adecuación del terreno para el mejor emplazamiento y ubicación de las construcciones en relación con las amenazas identificadas, (ii) La necesidad o no de obras de mitigación y

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

control de las amenazas identificadas y (iii) El tipo y el propósito específico de tales medidas".

5.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

Con base en los resultados de amenaza y vulnerabilidad, el informe en su numeral 13 considera de manera cuantitativa que el riesgo en las condiciones actuales es bajo; frente a la evaluación del riesgo el consultor concluye lo siguiente: *"Este resultado nos permite concluir que, aun cuando las condiciones de análisis fueron conservadoras, las viviendas proyectadas presentan vulnerabilidad baja y riesgo bajo".*

Se presentan los planos 9a - Riesgo Sin Obras y 9b - Riesgo Con Obras con la correspondiente zonificación del riesgo para el proyecto, el cual se encuentra a escala 1:250 con curvas de nivel cada 0.5m, con firma del Ingeniero Germán D. Tapia M., que entiende el FOPAE es el director del estudio.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- Para que el Consultor valide los análisis de riesgo presentados es necesario que cumpla con las observaciones realizadas a los estudios básicos, a los análisis de amenaza y a la evaluación de la vulnerabilidad emitidos en este concepto técnico, cumpliendo adicionalmente con lo establecido en el numeral 3.6 de la Resolución 227 de 2006.

- El FOPAE recomienda que el consultor lleve a cabo un trabajo de edición del documento en el que se establezca claramente la consistencia entre el número de los planos mencionados en el cuerpo del estudio y los planos presentados.

- Se solicita aclarar la consistencia entre los valores resumidos en la Tabla 36 y los calores de categorización establecidos.

5.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

En el numeral 14 del informe, el consultor manifiesta lo siguiente: *"[...] La identificación final de amenaza, vulnerabilidad y riesgo permite determinar que solo se deben realizar obras de prevención, cotidiana o normal en este tipo de proyectos".*

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

Adicionalmente, en la página 93 el Consultor menciona [...] "*las vías presentan riesgo alto debido a su baja resistencia a movimientos*", está afirmación no es consistente con lo resumido en la tabla 36 denominada "Evaluación de riesgo para las vías". Al respecto, se solicita aclarar la anterior afirmación a fin de dar consistencia al estudio presentado.

El Consultor recomienda "[...] *colocar filtro a lo largo de la vía de acceso al proyecto, hasta la parte inferior de la ladera, filtro el cual debe ser dispuesto al sistema de manejo de drenaje del proyecto*". El consultor presenta especificaciones para la realización los muros apuntalados, los cuales servirán de confinamiento para la ladera. Adicionalmente, el consultor presenta el plan de control y monitoreo de obras.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- El FOPAE hace claridad, que con el fin que el Consultor valide las obras propuestas, deberá tener en cuenta las observaciones realizadas en los ítems anteriores (estudios básicos, análisis de estabilidad, amenaza, vulnerabilidad y riesgo), redefiniendo se ser el caso, el plan de medidas de mitigación para la reducción del riesgo. Todas las medidas que se sugieran deben estar ubicadas y detalladas en planos donde se incluya la construcción de las nuevas obras, tal como se encuentra establecido en la Resolución 227 de 2006, numeral 3.7.

- Se solicita corregir o aclarar la consistencia entre los datos resumidos en la tabla 36 y lo expresado en el numeral 13.3 denominado "Conclusiones".

- Debido a que en la página 93 se menciona que "*Las obras son muros tipo cantilever en las zonas de las vías 1 y 2 y apuntalados o de sótano*", se deberán presentar las especificaciones para los muros cantilever recomendados.

- Se deberá dar cumplimiento a lo establecido en el numeral 3.7 en cuanto a "*La presentación y caracterización de las obras y planes de mitigación del riesgo deberán incluir de manera explícita los siguientes aspectos:*

  - ***Planos de Ubicación*** *que muestren el tipo y localización (altimétrica y planimétrica) de las obras necesarias, mostrando las etapas o secuencias*

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

en que se adelantarán las distintas intervenciones y su relación con las obras de adecuación urbana y las construcciones como tales.

- ***Planos de Detalle*** *que ilustren las características de su diseño básico. (dimensiones, profundidad de emplazamiento, profundidad y diámetros de drenes y anclajes, etc.)*

- ***Parámetros bajo los cuales tenga que adelantarse el diseño estructural detallado*** *de las Obras de Mitigación que requiera este tipo de diseño.*

- ***Condiciones y Recomendaciones Particulares de Construcción,*** *especificaciones técnicas o las normas de construcción existentes que deban cumplirse en su ejecución. Secuencia en que deben adelantarse las obras de estabilización y mitigación en relación con el programa de construcción de las obras de urbanismo y de las construcciones o edificaciones mismas.*

- ***Plan de Mantenimiento*** *recomendaciones sobre las necesidades y periodicidad de las labores de mantenimiento de las obras recomendadas*

- ***Plan de Monitoreo*** *El informe final deberá ser explícito en los planes de monitoreo que los dueños de los desarrollos deberán realizar periódicamente para verificar la estabilidad y adecuado comportamiento de las obras de estabilización, así como las situaciones después de sismos principalmente cuya intensidad local deberá indicarse, después de hacerse una inspección específica de los sitios por un especialista. El informe de esta evaluación podrá ser solicitado por la Subdirección de Control de Vivienda del DAMA si ésta lo requiere".*

5.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

No se presenta este ítem en el estudio.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio el siguiente aspecto:

- Para que el Consultor valide este ítem, deberá tener en cuenta las observaciones realizadas en los ítems anteriores y si es del caso a partir de los nuevos análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo y definir el plan de

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

medidas de mitigación para la reducción del riesgo. Todas las medidas que se sugieran deben estar ubicadas y detalladas en planos del predio con la construcción de las nuevas edificaciones.

- A pesar de que se recomienda la realización de muros cantilever y muros apuntalados, no se incluye el capítulo de evaluación de la condición de amenaza con medidas de mitigación. Al respecto, se solicita aclarar esta situación, a fin de establecer la consistencia entre los análisis realizados y el estudio presentado.

5.8 PROFESIONALES

Como anexos al informe se entregan la hoja de vida del ingeniero Germán Darío Tapia Muñoz y el Geólogo Héctor Julio Fierro Morales, los cuales, de acuerdo con la información suministrada, el FOPAE considera que cumplen con las exigencias de la Resolución 227 de 2006.

El Consultor **NO** anexa la carta de responsabilidad en la que se certifique la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo por parte del profesional responsable.

NO CUMPLE

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 2006No se presenta un capitulo de evaluación de amenaza con medidas de mitigación.

NO CUMPLE

- A pesar de que se recomienda la realización de muros cantilever y muros apuntalados, no se incluye el capítulo de evaluación de la condición de amenaza con medidas de mitigación. Al respecto, se solicita aclarar esta situación, a fin de establecer la consistencia entre los análisis realizados y el estudio presentado.

5.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

Se requiere que todos los planos se presenten firmados en original por los profesionales

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

que fueron responsables de su elaboración y por el director del proyecto, responsable de la aprobación de los mismos, de acuerdo con que se estipula en el numeral 4 del artículo 2 de la Resolución 227 de 2006. En caso que se decida firmar en formato digital se deberá anexar carta de responsabilidad mediante la cual cada uno de los profesionales que firman los planos manifieste su conformidad con la información suministrada.

El FOPAE advierte que no se incluye una carta de responsabilidad firmada por el encargado de la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo que entiende el FOPAE es el Ingeniero Germán Darío Tapia Muñoz.

NO CUMPLE

Dado que se requiere presentar una nueva versión del estudio, el Consultor deberá atender las observaciones hechas en el presente concepto técnico.

6. SEGUNDA REVISIÓN DEL ESTUDIO - CONCEPTO TÉCNICO No. CT-6958 (Fecha 30 de Julio de 2013)

6.1. ESTUDIOS BÁSICOS

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

Los estudios de geología incluyen la geología regional, geología local, estratigrafía y geología estructural y se presentan dentro del numeral 2.1 del estudio.

Como geología estructural regional el consultor indica que "*la principal estructura presente en el área es el sinclinal de Suba*" de acuerdo con el estudio UPES-FOPAE (1998), adicionalmente menciona que "*los afloramientos dentro del lote son muy escasos ya que la vegetación introducida casi en su totalidad (algunas gramíneas y arbustos), y las obras de adecuación para vivienda enmascaran en casi la totalidad del predio las condiciones de la litología presente en área*".

El Consultor presenta la descripción de la estratigrafía conformada de la siguiente manera: Formación Guaduas (TKg), que divide en Lodolitas (TKgi-Lod) y suelos residuales (Tkgi-Sr), y depósitos cuaternarios, conformados por depósitos coluviales de pie de ladera (Qdp), suelos con influencia de cenizas volcánicas (Qcv) y depósitos antrópicos (Qda).

De las descripciones presentadas en el numeral 2.3 del documento (pág. 30 a 32) el FOPAE solicita nuevamente:

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

- Establecer con claridad la localización del proyecto sobre la estructura geológica de la zona.

Adicionalmente, el Consultor aclara que *"los datos estructurales locales recopilados, son del marco de referencia del proyecto a nivel estructural con el fin de caracterizar la zona y no se presenta ningún proceso de inestabilidad cinemática que tenga incidencia en el proyecto, dadas las características de cobertura, geología y topografía existente, dado que no generan taludes permanentes o temporales que presenten algún proceso cinemático por exposición del macizo rocoso"*.

En esta nueva versión del estudio se incorporó un polígono de delimitación de la zona de influencia del estudio, en la cual no se incluye la infraestructura vial cercana al área del proyecto y en el que tampoco se incluyen las áreas de cesión.

El levantamiento geológico es presentado en el Plano No.3 "Geología", que está a escala 1:250, sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada 0.5m., mientras que la sección geológica 1-1 es presentada en el plano No.4 "Geología" y están firmados por el Geólogo Julio Fierro y con firma de aprobación del Ingeniero Germán Darío Tapia Muñoz, que entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- Nuevamente El FOPAE solicita al Consultor que se incluya una justificación técnica de la adopción del área de influencia estudiada, máxime cuando se observa que de forma cercana al área del nuevo proyecto existe infraestructura vial de gran importancia que podría verse afectada por la intervención del predio objeto de concepto. Se debe aclarar que el área de influencia estudiada debe tener en cuenta todas las consideraciones técnicas del caso en lo que refiere a geología, geomorfología y modelo geológico geotécnico, de acuerdo a la revisión y análisis de la información disponible, lo anterior en cumplimiento a lo establecido en el numeral 1 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006, en cuanto a *(...) "prevenir la ocurrencia de daños que afecten la habitabilidad, funcionalidad y confiabilidad estructural de nuevas edificaciones o de las existentes, así como la funcionalidad y permanencia de la infraestructura nueva y existente de servicios públicos, de vías, etc., que pueda verse afectada por el desarrollo propuesto" (...).*

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

- En el plano 4-geología, en el cual se muestra la ubicación de las exploraciones geotécnicas, para el FOPAE no es clara la relación existente entre los materiales encontrados y las unidades cartografiadas en el perfil geológico. A pesar de que en la página 63 se establece que *"En el plano 4 sección geológica se presenta una relación de los materiales encontrados en las perforaciones, relacionadas con el tipo de suelo y su relación geológica, la cual es corroborada con los ensayos de laboratorio realizados"*. Dado que la anterior afirmación no se encuentra soportada de manera técnica, nuevamente se recomienda realizar una revisión y/o aclaración detallada de la geología y de la relación con las convenciones de definición geotécnica presentadas en el mencionado plano con el fin de evitar inconsistencias.

- Nuevamente se recomienda asociar espesores a cada una de las unidades geológicas descritas en el aparte de geología del estudio.

- El FOPAE nuevamente solicita al Consultor que realice un trabajo de edición del documento, en el cual se haga énfasis en la consistencia de la ubicación del proyecto en la estructura geológica determinada mediante sus análisis técnicos.

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

En esta nueva versión del estudio se incorporó un polígono de delimitación de la zona de influencia del estudio, en la cual no se incluye la infraestructura vial cercana al área del proyecto y en el que tampoco se incluyen las áreas de cesión.

El levantamiento geomorfológico es presentado en el Plano No. 5: "Geomorfología", sobre una base cartográfica en planta a escala 1:250, con curvas de nivel cada 0.5 m y está firmado por el Geólogo Julio Fierro y con firma de aprobación del Ingeniero Germán Darío Tapia Muñoz, que entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- Nuevamente El FOPAE solicita al Consultor que se incluya una justificación técnica de la adopción del área de influencia estudiada, máxime cuando se observa que de forma cercana al área del nuevo proyecto existe infraestructura vial de gran importancia que podría verse afectada por la intervención del predio objeto de concepto. Se debe aclarar que el área de

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

influencia estudiada debe tener en cuenta todas las consideraciones técnicas del caso en lo que refiere a geología, geomorfología y modelo geológico geotécnico, de acuerdo a la revisión y análisis de la información disponible, lo anterior en cumplimiento a lo establecido en el numeral 1 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006, en cuanto a *(...) "prevenir la ocurrencia de daños que afecten la habitabilidad, funcionalidad y confiabilidad estructural de nuevas edificaciones o de las existentes, así como la funcionalidad y permanencia de la infraestructura nueva y existente de servicios públicos, de vías, etc., que pueda verse afectada por el desarrollo propuesto" (...).*

c. Hidrogeología

En el numeral 5 del Informe, se menciona que *(...) "los análisis de remoción en masa en condiciones actuales deben ser efectuados con el nivel freático obtenido con los datos de las perforaciones; dichos datos se utilizaron en los análisis teniendo en cuenta que en los modelos utilizados estas lecturas de niveles de agua se simularon como puntos de presión cero para la condición Groundwater "armara" la línea de nivel freático, que se utilizó en los modelos para condiciones normales" (...).*

Adicionalmente en la página 67 del estudio, el consultor establece que *"Con los niveles de agua encontrados en las perforaciones se efectúo mediante el programa surfer la Figura 19 en la cual muestra la variación aproximada del nivel de agua. Este varía entre 0m hacia la parte superior sur y 5m hacia la parte inferior norte".*

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- Nuevamente El FOPAE solicita al Consultor que se incluya una justificación técnica de la adopción del área de influencia estudiada, máxime cuando se observa que de forma cercana al área del nuevo proyecto existe infraestructura vial de gran importancia que podría verse afectada por la intervención del predio objeto de concepto. Se debe aclarar que el área de influencia estudiada debe tener en cuenta todas las consideraciones técnicas del caso en lo que refiere a geología, geomorfología y modelo geológico geotécnico, de acuerdo a la revisión y análisis de la información disponible, lo anterior en cumplimiento a lo establecido en el numeral 1 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006, en cuanto a *(...) "prevenir la ocurrencia de daños que afecten la habitabilidad, funcionalidad y confiabilidad estructural de nuevas edificaciones o de las existentes, así como la funcionalidad y permanencia de la infraestructura nueva y existente*

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

de servicios públicos, de vías, etc., que pueda verse afectada por el desarrollo propuesto" (...).

- Nuevamente el FOPAE solicita al Consultor tener en cuenta lo establecido en el numeral 3.2.1.3 de la Resolución 227 de 2006, donde se expresa que "El estudio deberá determinar y evaluar las condiciones del agua subsuperficial en condiciones normales y extremas más probables en el período de análisis del proyecto, esto es 50 años. [...] Como conclusión del análisis del marco hidrogeológico del área, el estudio fijará los parámetros correspondientes a: i. Posición(es) de niveles de agua o factores ru (relación presión de poros/esfuerzo total vertical) en condiciones normales. (ii). Posición(es) de niveles de agua o factores ru en condiciones extremas de lluvias y el período de recurrencia de esta situación". En cualquier caso el Consultor deberá justificar adecuadamente los niveles de agua a utilizar en los análisis. Por lo anterior, se recomienda mencionar de forma explícita el nivel de agua para condiciones normales y extremas.

- Nuevamente se solicita dar claridad técnica con respecto a la incidencia de la curva IDF utilizada en los análisis presentados en el estudio.

d. Drenaje Superficial

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.

Adicionalmente, en el oficio anexo al estudio, se establece que *"se presenta, corrige y complementa el plano de topografía, con la información de las redes de acueducto y alcantarillado mostrados en los planos de amenaza y se obtuvieron los análisis del análisis de la información en el geoportal de EAAB"*. Al respecto, el FOPAE aclara que cada una de las afirmaciones que se encuentran en el oficio anexo al estudio, deberán ser citadas de forma textual en el cuerpo del estudio para que tengan validez, a la luz de la Resolución 227 de 2006.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- Nuevamente El FOPAE solicita al Consultor que se incluya una justificación

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

técnica de la adopción del área de influencia estudiada, máxime cuando se observa que de forma cercana al área del nuevo proyecto existe infraestructura vial de gran importancia que podría verse afectada por la intervención del predio objeto de concepto. Se debe aclarar que el área de influencia estudiada debe tener en cuenta todas las consideraciones técnicas del caso en lo que refiere a geología, geomorfología y modelo geológico geotécnico, de acuerdo a la revisión y análisis de la información disponible, lo anterior en cumplimiento a lo establecido en el numeral 1 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006, en cuanto a *(...) "prevenir la ocurrencia de daños que afecten la habitabilidad, funcionalidad y confiabilidad estructural de nuevas edificaciones o de las existentes, así como la funcionalidad y permanencia de la infraestructura nueva y existente de servicios públicos, de vías, etc., que pueda verse afectada por el desarrollo propuesto" (...).*

- Nuevamente se solicita dar cumplimiento a lo establecido en la Resolución 227 de 2006 en cuanto a *"incluir una evaluación hidrológica e hidráulica del drenaje superficial, tanto natural como artificial (sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial) dentro de la zona de influencia del proyecto, de manera de establecer su posible incidencia en los fenómenos de remoción en masa que afecten el área o que se podrían generar"*. Con base en lo anterior, el FOPAE solicita al Consultor realizar un análisis sobre la condición de drenaje artificial aferente al área de estudio, teniendo en cuenta que hacia el costado sur se encuentran construidas una serie de urbanizaciones cuyo estado de las redes pueden ofrecer a futuro condiciones de inestabilidad.

- Nuevamente se solicita adjuntar como anexo el oficio expedido por la EAAB, en el cual se establezca la condición del predio objeto de concepto técnico.

e. Sismología

En el numeral 7 "Sismología" el Consultor menciona que *"La zona de estudio de acuerdo al Estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá se ubica hacia lo que se conoce como Cerros y Depósito de Ladera, sin embargo y de acuerdo con la exploración realizada y el espesor de suelo encontrados, se clasifica como Depósito de ladera, con un valor de Ao=0.22g"*. Al respecto, se requiere que se aclare de manera textual en el cuerpo del informe a que valor se refiere el consultor con *"el espesor de suelo encontrados"*.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

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

- El FOPAE solicita al Consultor revisar y revaluar (de ser necesario), la zona de respuesta sísmica adoptada para el área de estudio, por consiguiente, esta condición modificaría el coeficiente pseudoestático a adoptar dentro de los análisis de estabilidad. Al cambiar este valor de aceleración, el Consultor deberá elaborar nuevamente todos los análisis de estabilidad que incorporen este parámetro, así como la zonificación de amenaza presentada como producto del estudio.

- El FOPAE aclara que no es del alcance de este concepto técnico definir o asignar los espectros para el diseño estructural de las edificaciones, para lo cual, se debe cumplir con lo establecido en el Decreto 523 de 2010.

- Se recomienda que el Consultor se pronuncie y justifique la asignación de los espectros de diseño conforme con lo establecido en los numerales 5.6 y 5.7 del Artículo 5 del Decreto 523 de 2010.

f. Uso del Suelo

En esta nueva versión del estudio se incorporó un polígono de delimitación de la zona de influencia del estudio, en la cual no se incluye la infraestructura vial cercana al área del proyecto y en el que tampoco se incluyen las áreas de cesión.

En el estudio se presenta el Plano No. 2a: Uso del Suelo Actual y el Plano No. 2b: Uso del Suelo Futuro con curvas de nivel cada 0.5m, a escala 1:250 y está firmado por el Geólogo Julio Fierro y con firma de aprobación del Ingeniero Germán Darío Tapia Muñoz, que entiende el FOPAE es el director y responsable del estudio. En este plano no se cartografiaron procesos de minería o canteras actuales o abandonadas en el área de análisis.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- Nuevamente El FOPAE solicita al Consultor que se incluya una justificación técnica de la adopción del área de influencia estudiada, máxime cuando se observa que de forma cercana al área del nuevo proyecto existe infraestructura vial de gran importancia que podría verse afectada por la intervención del predio objeto de concepto. Se debe aclarar que el área de influencia estudiada debe tener en cuenta todas las consideraciones técnicas del caso en lo que refiere a geología, geomorfología y modelo geológico geotécnico, de acuerdo a la revisión y análisis de la información disponible, lo

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

anterior en cumplimiento a lo establecido en el numeral 1 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006, en cuanto a *(...) "prevenir la ocurrencia de daños que afecten la habitabilidad, funcionalidad y confiabilidad estructural de nuevas edificaciones o de las existentes, así como la funcionalidad y permanencia de la infraestructura nueva y existente de servicios públicos, de vías, etc., que pueda verse afectada por el desarrollo propuesto" (...).*

5.2. MODELO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO

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

En esta nueva versión del estudio se incorporó un polígono de delimitación de la zona de influencia del estudio, en la cual no se incluye la infraestructura vial cercana al área del proyecto y en el que tampoco se incluyen las áreas de cesión.

NO CUMPLE

- Nuevamente El FOPAE solicita al Consultor que se incluya una justificación técnica de la adopción del área de influencia estudiada, máxime cuando se observa que de forma cercana al área del nuevo proyecto existe infraestructura vial de gran importancia que podría verse afectada por la intervención del predio objeto de concepto. Se debe aclarar que el área de influencia estudiada debe tener en cuenta todas las consideraciones técnicas del caso en lo que refiere a geología, geomorfología y modelo geológico geotécnico, de acuerdo a la revisión y análisis de la información disponible, lo anterior en cumplimiento a lo establecido en el numeral 1 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006, en cuanto a *(...) "prevenir la ocurrencia de daños que afecten la habitabilidad, funcionalidad y confiabilidad estructural de nuevas edificaciones o de las existentes, así como la funcionalidad y permanencia de la infraestructura nueva y existente de servicios públicos, de vías, etc., que pueda verse afectada por el desarrollo propuesto" (...).*

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.

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

b. Formulación del Modelo

En el oficio anexo al estudio, se establece que *"Con relación a la utilización de parámetros de proyectos cercanos se aclara que es una práctica en la ingeniería con el fin de correlacionar datos de diferentes materiales similares, ya que sirven como datos de referencia para el estudio. No obstante para el proyecto fueron efectuados ensayos en los materiales obtenidos en campo. El uso de estos datos está asociado a que los estudios pertenecen a la misma ladera y los mismos materiales geológicos, además de ser estudios efectuados por este consultor"*. Al respecto, el FOPAE aclara que cada una de las afirmaciones que se encuentran en el oficio anexo al estudio, deberán ser citadas de forma textual en el cuerpo del estudio para que tengan validez, a la luz de la Resolución 227 de 2006.

El consultor presenta los soportes de los ensayos que fueron tenidos en cuenta para la definición de los parámetros utilizados en el análisis de estabilidad, sin embargo llama la atención que los soportes de las muestras denominadas P1 y P3 que se muestran en el anexo 4 no coinciden con los mostrados en la tabla 10-5, en la cual se denominan S1 y S3. Al respecto, se solicita dar claridad sobre esta inconsistencia.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- El FOPAE recomienda complementar o aclarar el estudio teniendo en cuenta todas las recomendaciones realizadas para los estudios básicos (numeral 5.1 del presente concepto técnico).

- Nuevamente se solicita establecer de manera textual en el estudio los parámetros exigidos por la herramienta analítica de estabilidad utilizada, para cada uno de los materiales utilizados en el modelo geológico - geotécnico.

- Nuevamente se solicita justificar técnicamente la utilización de resultados de ensayos realizados a materiales obtenidos en otros predios e incluidos en el análisis de estabilidad realizado, de manera textual en el estudio.

- Aclarar las inconsistencias presentadas entre los soportes de los ensayos presentados en el anexo 4 y lo resumido en la Tabla 10-5.

- El FOPAE recomienda que el consultor lleve a cabo un trabajo de edición del documento en el que se establezca claramente la consistencia entre los anexos citados en el estudio y el contenido de cada uno de ellos.

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

c. Exploración Geotécnica

En el oficio anexo al estudio, se establece que *"Con relación a la utilización de parámetros de proyectos cercanos se aclara que es una práctica en la ingeniería con el fin de correlacionar datos de diferentes materiales similares, ya que sirven como datos de referencia para el estudio. No obstante para el proyecto fueron efectuados ensayos en los materiales obtenidos en campo. El uso de estos datos está asociado a que los estudios pertenecen a la misma ladera y los mismos materiales geológicos, además de ser estudios efectuados por este consultor"*. Adicionalmente en el mismo oficio anexo el consultor menciona *(...) "De acuerdo con el título H.3.2.1 de la NSR10 permite tener en cuenta la exploración y la caracterización del subsuelo de los estudios previos realizados en el predio del proyecto"*. Al respecto, el FOPAE aclara que cada una de las afirmaciones que se encuentran en el oficio anexo al estudio, deberán ser citadas de forma textual en el cuerpo del estudio para que tengan validez, a la luz de la Resolución 227 de 2006.

NO CUMPLE

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

- Nuevamente se solicitan establecer la **justificación técnica** de la utilización de los sondeos realizados por otra firma consultora en los análisis de estabilidad, de forma textual en el cuerpo del informe.

5.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

En esta nueva versión del estudio se incorporó un polígono de delimitación de la zona de influencia del estudio, en la cual no se incluye la infraestructura vial cercana al área del proyecto y en el que tampoco se incluyen las áreas de cesión.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- Para que el Consultor valide los análisis de estabilidad presentados que le permitan evaluar la amenaza, es necesario que se cumpla con las observaciones realizadas a los estudios básicos, en lo referente a los niveles de agua subsuperficial para condiciones normales y extremas ó los valores Ru adoptados para la modelación, así como lo concerniente a la adopción del coeficiente sísmico de aceleración horizontal, teniendo en cuenta que ambas

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

observaciones deben contar con justificaciones técnicas que soporten los valores adoptados para cada parámetro.

- Se solicita al Consultor que se incluya una justificación técnica de la adopción del área de influencia estudiada, máxime cuando se observa que de forma cercana al área del nuevo proyecto existe infraestructura vial de gran importancia que podría verse afectada por la intervención del predio objeto de concepto. Se debe aclarar que el área de influencia estudiada debe tener en cuenta todas las consideraciones técnicas del caso en lo que refiere a geología, geomorfología y modelo geológico geotécnico, de acuerdo a la revisión y análisis de la información disponible, lo anterior en cumplimiento a lo establecido en el numeral 1 del artículo segundo de la Resolución 227 de 2006, en cuanto a *(...) "prevenir la ocurrencia de daños que afecten la habitabilidad, funcionalidad y confiabilidad estructural de nuevas edificaciones o de las existentes, así como la funcionalidad y permanencia de la infraestructura nueva y existente de servicios públicos, de vías, etc., que pueda verse afectada por el desarrollo propuesto" (...).*

- Nuevamente se solicita aclarar de manera textual la altura e inclinación de los taludes de corte mencionados para la implantación del proyecto.

- Nuevamente solicita aclarar cada uno de los escenarios analizados (para condiciones normales y extremas).

- Se solicita aclarar la consistencia entre los valores resumidos en la Tabla 14-2 y el titulo de la misma.

5.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

En esta nueva versión del estudio se incorporó un polígono de delimitación de la zona de influencia del estudio, en la cual no se incluye la infraestructura vial cercana al área del proyecto y en el que tampoco se incluyen las áreas de cesión.

Como conclusión del análisis de vulnerabilidad en el numeral 13.3 el Consultor establece que (...) *"Es importante y necesario la construcción de los muros de sótano y cantiléver para las vías con el fin de evitar los movimientos laterales afectando la estabilidad de vías peatonales y vehiculares existentes" (...)*

NO CUMPLE

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

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- El FOPAE recomienda que el Consultor cumpla con las observaciones realizadas a los estudios básicos y al modelo geológico geotécnico, así como a los análisis de estabilidad y a las evaluaciones de amenaza.

- El FOPAE solicita al Consultor que de forma clara quede consignado en el documento si el área de influencia definida para el polígono de estudio garantizará que no exista afectación futura a las viviendas construidas de forma aferente, así como las vías importantes cercanas al nuevo proyecto, o de lo contrario, deberá incluir dentro de los análisis de evaluación de la vulnerabilidad física la infraestructura mencionada.

- El FOPAE recomienda que el consultor lleve a cabo un trabajo de edición del documento en el que se establezca claramente la consistencia entre los planos citados en el estudio y el contenido de cada uno de ellos.

5.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

Se presentan los planos 9a - Riesgo Sin Obras y 9b - Riesgo Con Obras con la correspondiente zonificación del riesgo para el proyecto, el cual se encuentra a escala 1:250 con curvas de nivel cada 0.5m, con firma del Ingeniero Germán D. Tapia M., que entiende el FOPAE es el director del estudio.

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- Para que el Consultor valide los análisis de riesgo presentados es necesario que cumpla con las observaciones realizadas a los estudios básicos, a los análisis de amenaza y a la evaluación de la vulnerabilidad emitidos en este concepto técnico, cumpliendo adicionalmente con lo establecido en el numeral 3.6 de la Resolución 227 de 2006.

- El FOPAE recomienda que el consultor lleve a cabo un trabajo de edición del documento en el que se establezca claramente la consistencia entre el número de los planos mencionados en el cuerpo del estudio y los planos presentados.

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

5.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

En el numeral 14 del informe, el consultor manifiesta lo siguiente: *"[...] La identificación final de amenaza, vulnerabilidad y riesgo permite determinar que solo se deben realizar obras de prevención, cotidiana o normal en este tipo de proyectos".*

Adicionalmente, en la página 92 el Consultor menciona [...] *"las vías presentan riesgo medio debido a su baja resistencia a movimientos"*, está afirmación no es consistente con lo resumido en la tabla 13-4 denominada "Evaluación de riesgo para las vías". Adicionalmente en el Capítulo 15 se menciona *(...) "las vías presentan riesgo alto debido a su baja resistencia a movimientos" (...).* Al respecto, se solicita aclarar la anterior afirmación a fin de dar consistencia al estudio presentado.

En el capítulo 14 denominado Plan de Medidas de Mitigación del Riesgo el consultor establece que "Se aclara que no existe alternativa de mitigación definitiva. Las obras obedecen a la *ejecución de muros de contención que se utilizan para semisótanos y/o sótanos para soporte de las edificaciones futuras. Estos muros se encuentran apuntalados a la futura estructura y la definición final de las condiciones están asociadas al estudio de suelos y al diseño estructural final de la edificación dentro de sus recomendaciones".*

NO CUMPLE

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio los siguientes aspectos:

- El FOPAE hace claridad, que con el fin que el Consultor valide las obras propuestas, deberá tener en cuenta las observaciones realizadas en los ítems anteriores (estudios básicos, análisis de estabilidad, amenaza, vulnerabilidad y riesgo), redefiniendo se ser el caso, el plan de medidas de mitigación para la reducción del riesgo. Todas las medidas que se sugieran deben estar ubicadas y detalladas en planos donde se incluya la construcción de las nuevas obras, tal como se encuentra establecido en la Resolución 227 de 2006, numeral 3.7.

- Se solicita corregir o aclarar la consistencia entre los datos resumidos en la tabla 13-4 y lo expresado en el numeral 13.3 denominado "Conclusiones".

- Se deberá dar cumplimiento a lo establecido en el numeral 3.7 en cuanto a *"La presentación y caracterización de las obras y planes de mitigación del riesgo deberán incluir de manera explícita los siguientes aspectos:*

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

- ***Planos de Ubicación*** *que muestren el tipo y localización (altimétrica y planimétrica) de las obras necesarias, mostrando las etapas o secuencias en que se adelantarán las distintas intervenciones y su relación con las obras de adecuación urbana y las construcciones como tales.*

- ***Planos de Detalle*** *que ilustren las características de su diseño básico. (dimensiones, profundidad de emplazamiento, profundidad y diámetros de drenes y anclajes, etc.)*

- ***Parámetros bajo los cuales tenga que adelantarse el diseño estructural detallado*** *de las Obras de Mitigación que requiera este tipo de diseño.*

- ***Condiciones y Recomendaciones Particulares de Construcción,*** *especificaciones técnicas o las normas de construcción existentes que deban cumplirse en su ejecución. Secuencia en que deben adelantarse las obras de estabilización y mitigación en relación con el programa de construcción de las obras de urbanismo y de las construcciones o edificaciones mismas.*

- ***Plan de Mantenimiento*** *recomendaciones sobre las necesidades y periodicidad de las labores de mantenimiento de las obras recomendadas*

- ***Plan de Monitoreo*** *El informe final deberá ser explícito en los planes de monitoreo que los dueños de los desarrollos deberán realizar periódicamente para verificar la estabilidad y adecuado comportamiento de las obras de estabilización, así como las situaciones después de sismos principalmente cuya intensidad local deberá indicarse, después de hacerse una inspección específica de los sitios por un especialista. El informe de esta evaluación podrá ser solicitado por la Subdirección de Control de Vivienda del DAMA si ésta lo requiere".*

5.7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En el numeral 14.3 el consultor afirma que *"de acuerdo con el análisis anterior al ejecutar las obras de contención típicas en estos tipos de proyectos a media ladera, semisótanos, tales como muros de contención apuntalados en el semisótano y muros en cantiléver, se controlan las posibles superficies de falla que presentarían factores de seguridad que no cumplen con la resolución No.227"*

NO CUMPLE

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

Se recomienda complementar o aclarar en el estudio el siguiente aspecto:

- Para que el Consultor valide este ítem, deberá tener en cuenta las observaciones realizadas en los ítems anteriores y si es del caso a partir de los nuevos análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo y definir el plan de medidas de mitigación para la reducción del riesgo. Todas las medidas que se sugieran deben estar ubicadas y detalladas en planos del predio con la construcción de las nuevas edificaciones.

5.8 PROFESIONALES

Como anexos al informe se entregan la hoja de vida del ingeniero Germán Darío Tapia Muñoz y el Geólogo Héctor Julio Fierro Morales, los cuales, de acuerdo con la información suministrada, el FOPAE considera que cumplen con las exigencias de la Resolución 227 de 2006.

CUMPLE

5.9 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.

NO CUMPLE

5.10 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

NO CUMPLE

Dado que se requiere presentar una nueva versión del estudio, el Consultor deberá atender las observaciones hechas en el presente concepto técnico.

7. CONCLUSIONES

El Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE, luego de evaluar los

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

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 Riesgo por fenómenos de remoción en masa Proyecto Miracolina Reservado"*, de Mayo de 2013 elaborado por INGERCIVIL LTDA. y que se proyecta construirse en la Transversal 76 No.136-41 de la Localidad de Suba, **NO CUMPLE** con la totalidad de los términos de referencia establecidos por la DPAE, ahora Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - 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.

8. RECOMENDACIONES

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

9. 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

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

sean necesarias para garantizar la estabilidad del sector y su entorno, sobre lo cual se deberá dejar igualmente registro.

Elaboró:	Revisó:
CONSUELO SÁNCHEZ VARGAS Ingeniera Civil - Conceptos Técnicos M. P.25202-74228 CND	**NUBIA LUCÍA RAMÍREZ CRIOLLO** Profesional Especializado Investigación y Desarrollo - Conceptos
Avaló:	
DAVID VALDÉS CRUZ Profesional Especializado Investigación y Desarrollo	

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