1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	CT-7337
1.2 ÁREA:	Técnica y de Gestión
1.3 COORDINACIÓN:	Investigación y Desarrollo
1.4 REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2014ER4182
1.5 RESPUESTA OFICIAL No.	RO–69059

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	INGERCIVIL LTDA.
2.2 PROYECTO:	URBANIZACIÓN BALCONES DE SAN PEDRO III
2.3 LOCALIDAD:	4. San Cristóbal
2.4 UPZ:	32. San Blas
2.5 BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	Los Alpes
2.6 DIRECCIÓN:	Av. Calle 31 Sur No. 12 A – 51 Este (SIRE) Calle 31 Sur No 9 C – 51 Este (SINUPOT)
2.7 CHIP:	AAA003TXHK (SIRE)
2.8 ÁREA (Ha):	0.56 Ha
2.9 FECHA DE EMISIÓN:	26 de marzo de 2014
2.10 EJECUTOR DEL ESTUDIO:	INGERCIVIL LTDA.

3. INTRODUCCIÓN

Los artículos 112 y 113 del Decreto 364 de 2013[1] definen en términos generales los condicionamientos para adelantar los procesos de urbanización, parcelación y construcción en modalidad de obra nueva en zonas de amenaza alta, media y baja por procesos de remoción.

[1] "Por el cual se modifican excepcionalmente las normas urbanisticas del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C., adoptado mediante Decreto Distrital 619 de 2000, revisado por el Decreto Distrital 469 de 2003 y compilado por el Decreto Distrital 190 de 2004" – Agosto 26 de 2013.

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 caso de requerirse la realización de estudios detallados de amenaza y riesgo por procesos de remoción en masa, estos deberán cumplir con los términos de referencia establecidos para tal fin por el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE (Resolución 227 de 2006), de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., en concordancia con lo establecido en el literal I - numeral 1 del Artículo 112 del Decreto 364 de 2013.

El presente concepto técnico corresponde a la PRIMERA 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 Urbanización Balcones de San Pedro III"*, de Agosto de 2013 elaborado por INGERCIVIL LTDA., en el marco de lo establecido en el Artículo Tercero, Parágrafo 2, de la Resolución 227 de Julio 13 de 2006, en concordancia con la Circular No 001 de febrero 07 de 2014, emitida por la Secretaria Distrital de Planeación – SDP, donde se señala *"que los términos de referencia para la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, contenidos en la Resolución 227 de 2006, seguirán vigentes hasta tanto se actualicen o modifiquen."*

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 2014ER4182, por solicitud de INGERCIVIL LTDA.

4. GENERALIDADES DEL PROYECTO

En la Figura 1 se presenta la localización general del predio ubicado en la Av. Calle 31 Sur No. 12 A–51 Este, en el plano normativo de amenaza por remoción en masa del POT. El sector se encuentra en zona de AMENAZA MEDIA Y BAJA por procesos de remoción en masa.

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

Norte:	95713.88	a	95830.88
Este:	99461.82	a	99550.63
Cotas* (msnm):	2.820	a	2.798

* Cotas de acuerdo con documentos y los planos anexos al estudio verificado.

El proyecto contempla la construcción de cinco (5) edificios sin sótanos; sin embargo, el Consultor no especifica claramente el área del lote, ni el área total de la construcción, ni el número de pisos, ni el tipo de cimentación, ni la profundidad de excavación.

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

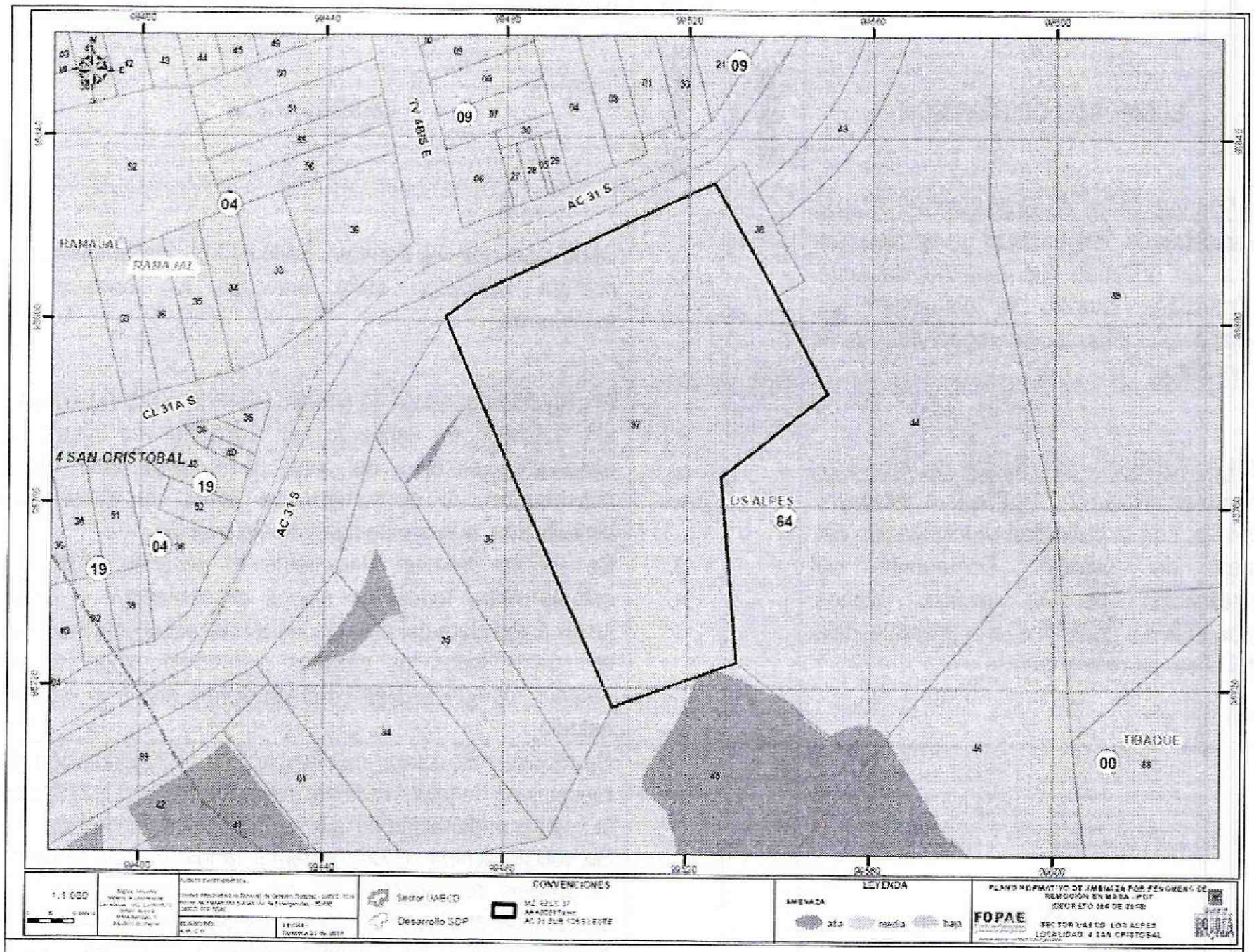


Figura 1. Localización del lote Urbanización Balcones de San Pedro II, ubicado en la Av. Calle 31 Sur No. 12 A – 51 Este, Localidad de San Cristóbal, en el Plano Normativo de Amenaza por Fenómeno de Remoción en Masa del POT (Decreto 364 de 2013).

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. PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO – Concepto Técnico CT-7337 (Marzo 26 de 2014)

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIÓN
1. Formato Único de Solicitud GPF-FT-04: Debidamente diligenciado y firmado en tinta. Se entiende que está debidamente diligenciado cuando se completen los campos de información requeridos en el Formulario.		X	Debe anexarse el Formato GPR-FT-03, diligenciando de manera adecuada cada uno de los campos allí establecidos.
2. Localización y descripción del proyecto: Plano en escala 1:2.000, o una de mayor detalle, con la definición y delimitación del área de estudio; Documento de justificación de la misma; planos topográfico y geológico, a la misma escala del plano de referencia)		X	El proyecto contempla la construcción de cinco (5) edificios sin sótanos; sin embargo, el Consultor no especifica claramente el área del lote, ni el área total de la construcción, ni el número de pisos, ni el tipo de cimentación, ni la profundidad de excavación. Se solicita delimitar claramente el polígono objeto de estudio (para todos los planos presentados), e incluir justificación clara del área de influencia estudiada, teniendo en cuenta todos los posibles elementos expuestos. Lo anterior, porque existen contradicciones sobre el área de estudio.
3. Modelo geológico-geotécnico		X	Se recomienda aclarar con respecto a la identificación del mecanismo de falla rotacional sobre los rellenos antrópicos, la posible profundidad de la potencial superficie de falla. Se solicita aclarar o complementar la información referente al análisis retrospectivo en los siguientes aspectos: la sección de análisis B-B' no se identifica en ninguna parte del estudio ni en los planos entregados; no existe claridad de los sectores donde se encuentran las secciones analizadas, el análisis menciona cuatro secciones pero sólo se relacionan tres (3) secciones en la Figura No. 70 y; faltan los análisis en Slide para tres (3) secciones, ya que sólo se presenta la sección A-A'. Incluir los parámetros de los materiales. Se recomienda incluir dentro de sus análisis de estabilidad las áreas del sector norte del predio (sección 1-1') que incluya las posibles afectaciones a la infraestructura aledaña que no se han considerado en el estudio. Se solicita sustentar la información tomada como referencia de estudios previos (GIA Consultores, contrato FOPAE No. 455 de 2009) para el análisis retrospectivo, dado que no

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	**CUMPLE**	**NO CUMPLE**	**OBSERVACIÓN**
			existe explicación sobre el origen de la información presentada para Qd1-2-GIA. No es clara la justificación técnica que tuvo en cuenta el Consultor para adoptar los valores de Ru actuales y extremos (0.1 y 0.3)
3.1 Estudio geológico	X		En el documento se desarrollan los ítems Geología Regional y Geología Local.
3.2 Estratigrafía	X		Se presenta incorporado al ítem Geología Local, en el cual se definen los siguientes materiales: Formación Bogotá (Tib): Nivel Lodoso (TibL) y Nivel Arenoso (Tiba), Formación Mondoñedo (Qmo), Depósitos antrópicos (Qra), Depósitos antrópicos de basura y escombros (Qra1), Depósitos antrópicos por ruina de mineria (Qra2), Depósitos antrópicos por extracción minera (Qra3).
3.3 Geología estructural	X		En el documento se desarrolla el ítem Geología Estructural del Entorno.
4. Estudio geomorfológico		X	En el documento se desarrolla el ítem Geomorfologia, para el cual se mencionan las unidades y subunidades presentes en el área del proyecto. Del mismo modo, menciona los procesos morfodinámicos presentes en el área de estudio. Se solicita aclarar las diferencias presentadas y la pertinencia o no de generar una nueva Subunidad que divida a la Subunidad denudacional intervenida por cortes (Dlic) en el sector norte y sur-oriental. Se solicita incluir un cuadro resumen detallado de los aspectos geomorfológicos identificados (que contengan como mínimo: símbolo, unidad geomorfológica, tipo de relieve, pendiente del terreno, tipo de drenaje, litología y descripción).
5. Análisis multitemporal (actual y 20 ó 30 años atrás)	X		En el documento se desarrolla el ítem Antecedentes de remoción en masa, indicios de geologia y geomorfologia original, en el cual se presentan imágenes de fotointerpretación para los siguientes años: 1955, 1977, 1990, 1998 y 2004, e imágenes satelitales gratuitas de Google Earth de los años 2002, 2005. 2009 y 2013.

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II

ELEMENTO DE REVISIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIÓN
6. Evaluación hidrogeológica		X	Se presenta el análisis hidrogeológico para las diferentes zonas en el área de estudio. Aunque es responsabilidad del Consultor la adopción de los parámetros a emplear dentro de los diseños, el FOPAE solicita que se dé claridad al argumento técnico que permitió la adopción de un valor de coeficiente de escorrentía de 0.2, el cual es influyente en la determinación del caudal máximo por escorrentía en la zona de estudio. Se solicita cumplir con lo estipulado en el numeral 3.2.1.3 2 de la resolución 227 de 2006, dado que para el cálculo de la intensidad, el estudio utilizó un periodo de retorno de 25 años. Se solicita aclarar los valores de ingreso utilizados para el cálculo de la relación lluvia crítica y lluvia anual. Justificar el valor de tiempo de concentración, considerando que en los cálculos realizados, el valor hallado difiere del utilizado. Realizar el trabajo de recopilación, análisis y utilización de datos obtenidos de estudios hidrológicos más recientes, como es el caso del "Estudio y Revisión de las Curvas IDF y del Análisis Espacial de las Tormentas Curvas PADF para la Sabana de Bogotá (junio 2005), elaborado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB e INGETEC S.A.
6.1 Posición(es) de niveles de agua o factores ru en condiciones normales		X	En el documento se desarrollan los ítems Hidrogeología e Hidrología. En este último se definen grados de saturación (Ru) para condición actual. Se debe justificar adecuadamente los niveles de agua a utilizar en los análisis. Lo anterior, dado que no se presenta una justificación y análisis concluyente, que asocie la información hidrogeológica e hidráulica obtenida en el estudio con las condiciones de agua definidas por el Consultor para el análisis.

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	**CUMPLE**	**NO CUMPLE**	**OBSERVACIÓN**
6.2 Posición(es) de niveles de agua o factores ru en condiciones extremas		X	En el documento se desarrollan los ítems Hidrogeología e Hidrología. En este último se definen grados de saturación (Ru) para condición extrema. El Consultor deberá justificar adecuadamente los niveles de agua a utilizar en los análisis. Lo anterior, dado que no se presenta una justificación y análisis concluyente, que asocie la información hidrogeológica e hidráulica obtenida en el estudio con las condiciones de agua definidas por el Consultor para el análisis.
7. Evaluación del drenaje superficial		X	En el documento se desarrolla los ítems: Hidráulica y Sistemas de Drenaje en la Zona de estudio. Se menciona que por el predio no hay presencia de quebradas, caños de invierno, sistemas de drenajes artificiales naturales, tampoco hay presencia de drenajes artificiales, tales como tuberías de captación y transporte de escorrentía, cunetas u otras obras de drenaje. Situación que debe ser verificada mediante comunicación de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado y Aseo de Bogotá – EAB-ESP.
7.1 Anexa documentación solicitada por el interesado a la EAAB SA ESP sobre zonas de ronda y no intervención		X	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 se refiere a la solicitud de información a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado y Aseo de Bogotá – EAB-ESP con respecto a la definición de zonas de ronda y no intervención.
8. Sismología		X	En el documento se desarrolla el ítem Sismología. Se solicita al Consultor corregir los coeficientes de respuesta sísmica de referencia tomados para los análisis de estabilidad, considerando que la zona de estudio se encuentra en una zona de transición (zona Cerros y zona Depósito de Ladera) de acuerdo con el Mapa de Microzonificación Sísmica de Bogotá (Decreto 523 de 2010). En ese sentido, los valores tomados para los cálculos de estabilidad deberán ser los más críticos.
9. Uso de suelo		X	En el documento se desarrolla el ítem Cobertura y Uso del Suelo. Se recomienda complementar, teniendo en cuenta lo expresado en el numeral 3.2.1.6 de la resolución 227 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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	**CUMPLE**	**NO CUMPLE**	**OBSERVACIÓN**
			2006, en lo referente a realizarse mapas en la escala que corresponda (1:500 o 1:1000) donde se presente la situación actual del suelo, con énfasis en procesos de minería o canteras actuales o abandonadas" (sin subrayado dentro de la Resolución), ya que tal como se presenta el plano no se hace referencia a esta condición dentro del producto presentado. Se recomienda identificar claramente la localización de los antiguos frentes de explotación en el predio. Se solicita realizar la consulta a la Secretaría Distrital de Planeación en donde esta entidad aclare por medio de una comunicación, lista o mapa, si el predio a intervenir se encuentra sujeto al requerimiento de desarrollo de Plan Parcial. De igual manera y debido a las características del predio objeto de estudio, es importante que el Consultor realice consulta ante la Secretaria Distrital de Ambiente – SDA -, para que esta entidad certifique si el predio de la referencia se encuentra dentro de lo diagnosticado por la SDA como área de extracción minera y, que conforme a lo mencionado, definir si se requiere de realización de Plan Parcial y de Plan de Manejo, Recuperación y Restauración Ambiental.
10. Inventario y caracterización detallada de procesos de remoción	X		En el documento se desarrollan los ítems Morfodinámica y, Antecedentes de Remoción en Masa, Indicios de Geología y Geomorfología Originales.

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II

ELEMENTO DE REVISIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIÓN
11. Programa de exploración geotécnica y resultados del mismo		X	En el documento se desarrolla el ítem Exploración Geotécnica y Caracterización Geotécnica. Se solicita cuantificar el área total de influencia del estudio y con base en ella, establecer el cumplimiento de la cantidad de exploración realizada a la luz de los requerimientos establecidos en la Resolución 227 de 2006. Se considera insuficiente el número y profundidad de las perforaciones realizadas para el estudio. Se solicita cumplir con lo establecido en la resolución 227 de 2006, numeral 3.3.3. en lo relacionado con la identificación de las propiedades físicas y mecánicas del macizo rocoso; y asimismo, evaluar la probabilidad de fenómenos de tubificación en el área de estudio, especialmente en el sector donde se desarrollará el proyecto de vivienda. Se recomienda ser explicito en la manera en que se determinan espesores de materiales y adopción de parámetros, mediante una tabla resumen de ensayos de laboratorio, en la que se visualicen los resultados obtenidos para cada tipo de material identificado.
12. Evaluación de amenaza		X	En el documento se desarrollan el siguientes ítems: Evaluación de Amenaza - Análisis de Estabilidad, análisis de parámetros mecánicos, condiciones de sismo, análisis comparativo de los niveles de amenaza por método determinístico para diferentes escenarios (actual y con medidas de mitigación) y condiciones de amenaza (actual y condición extrema). Para validar los análisis de estabilidad presentados que le permitan evaluar la amenaza, se debe cumplir con las observaciones realizadas a los estudios básicos, en lo referente a: definición clara del polígono de estudio, definición de los niveles de agua subsuperficial para condiciones normales y extremas ó los valores Ru adoptados para la modelación y, a la adopción de los coeficientes de sismicidad. Se solicita establecer zonas homogéneas geotécnicamente dentro del área estudio. Se solicita que en las gráficas de salida de los análisis de estabilidad, aparezcan los parámetros de entrada

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	**CUMPLE**	**NO CUMPLE**	**OBSERVACIÓN**
			considerados. Se solicita realizar un trabajo de verificación y corrección de las modelaciones, teniendo en cuenta las observaciones previas planteadas.
12.1 Condición Actual		X	En el documento, no se especifica un ítem para la evaluación de amenaza para la condición actual. Por lo que se solicita discriminar en el documento, mediante subcapítulos, las diferentes condiciones analizadas. Se solicita tener en cuenta las observaciones mencionadas en el numeral 12.
12.2 Condición con proyecto urbanístico y de construcciones.		X	En el documento, no se especifica la evaluación de amenaza para la condición generada por el cambio de uso. Por lo que se solicita discriminar en el documento, mediante subcapítulos, las diferentes condiciones analizadas. Se solicita tener en cuenta las observaciones mencionadas en el numeral 12.
12.3 Con medidas de mitigación		X	En el documento se desarrolla el ítem Evaluación de Amenaza en condiciones extremas con las Obras de Mitigación. Se solicita tener en cuenta las observaciones mencionadas en el numeral 12.
13. Evaluación de vulnerabilidad física		X	En el documento se desarrollan los ítems: Vulnerabilidad y Evaluación de Vulnerabilidad para el Escenario con Proyecto. Se solicita delimitar claramente el polígono objeto de estudio (para todos los planos presentados), e incluya todos los posibles elementos expuestos, como la Avenida 31 Sur. En igual sentido, se solicita remitir información sobre las características de las edificaciones proyectadas en el área de estudio, así como el tipo de cimentación a desarrollar. Dado que el Consultor conoce las características estructurales de las edificaciones, el FOPAE recomienda que los análisis para determinar los rangos de solicitación y posterior cálculo de los índices de daño, se basen en el comportamiento estructural esperado de las edificaciones a construir o con base en construcciones de tipología similar. Del mismo modo, tener en cuenta las distancias de viaje de los posibles procesos de remoción que hayan sido identificados (potenciales superficies de falla).

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II

ELEMENTO DE REVISIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIÓN
			Se solicita aclarar y justificar las metodologías y los rangos utilizados para el cálculo de los índices de daño y la posterior zonificación de vulnerabilidad, dado que las justificaciones entregadas en el estudio para el análisis de la vulnerabilidad no se encuentran totalmente soportadas, Se solicita que se complemente el cuadro No. 30 "Vulnerabilidad de la zona de estudio" ya que no se presentan los resultados de las condiciones extremas sismo-agua. Se solicita cumplir con los establecido en el numeral 3.5 de la resolución 227 de 2006, específicamente para realizar la evaluación considerando los elementos del nuevo proyecto y estructuras e infraestructura existentes (escenario actual) o se justifique por qué no se incorpora como anexo.
14. Evaluación del riesgo por fenómenos de remoción en masa		X	En el documento se desarrolla el ítem: Análisis de Riesgo. Se solicita delimitar claramente el polígono objeto de estudio (para todos los planos presentados), e incluya todos los posibles elementos expuestos, como la Avenida 31 Sur. Se solicita aclarar y justificar las metodologías y los rangos utilizados para el cálculo de la probabilidad de falla (p) y la posterior zonificación de riesgo, dado que las justificaciones entregadas en el estudio para el análisis del riesgo no se encuentran totalmente soportadas. Se solicita que se complemente el cuadro No. 32 "Análisis de Riesgo para la zona de estudio" y la Figura No. 79 "Análisis de Riesgo" ya que no se presentan los resultados de las condiciones extremas sismo-agua. Se requiere que se identifique de manera explícita cada uno de los elementos expuestos dentro del área de influencia para cada escenario de análisis y que la información contenida en el documento para cada ítem o numeral corresponda con la identificación de elementos expuestos presentados en cada uno de los planos anexos al estudio. De acuerdo con lo anterior, se recomienda desarrollar en diferentes numerales el análisis del riesgo para el Escenario Actual, con el plan de implantación de las obras y con proyecto y obras de mitigación.

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	**CUMPLE**	**NO CUMPLE**	**OBSERVACIÓN**
15. Plan de medidas de mitigación del riesgo		X	En el documento se desarrollan los siguientes ítems: Obras de Mitigación del Riesgo - Muros de Contención, Estructuras de Drenaje, Obras Complementarias. Se solicita al Consultor aclarar los cálculos realizados para establecer las características de los drenes de penetración propuestos, así como la justificación y características de la barrera viva propuesta. Se 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 de 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
15.1 Condiciones y recomendaciones particulares de construcción	X		En el documento se desarrolla el ítem Consideraciones durante Construcción.
15.2 Plan de mantenimiento	X		En el documento se desarrolla el ítem Plan de Control y Monitoreo de Obras, en el cual se incluyen las recomendaciones de mantenimiento de las obras.
15.3 Plan de monitoreo	X		En el documento se desarrolla el ítem Plan de Control y Monitoreo.
16. Planos			
16.1 Plano geológico: firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo) en planta y secciones transversales		X	Aunque se presentan el plano geológico (No. 3 y 4) se debe: Aclarar los espesores definidos para el material Qra3 en la sección 3-3', considerando que los resultados obtenidos en el sondeo mecánico No. 6, del contrato FOPAE No. 455 de 2009, difieren de la información presentada por el Consultor. En igual sentido, aclarar las diferencias en los resultados obtenidos en el sondeo No. 1 del presente estudio, con respecto al Sondeo No. 10, adelantado por la firma GIA Consultores, mediante contrato FOPAE No. 455 de 2009.

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	**CUMPLE**	**NO CUMPLE**	**OBSERVACIÓN**
			Aclarar la orientación y buzamiento de la Formación Bogotá nivel arenoso, considerando las diferencias presentadas con respecto a lo planteado por la firma GIA Consultores, mediante contrato FOPAE No. 455 de 2009. El contratista debe complementar el Plano No. 4 "secciones geológicas", identificando las exploraciones consideradas por el Consultor, para la definición de los perfiles geológicos encontrados. Se solicita representar en las todas las secciones geológicas, los datos estructurales de todos los tipos de roca encontrados. Los planos del estudio deben estar debidamente firmados por los profesionales matriculados y facultados para este fin, que cumplan con los requisitos indicados en el numeral 4.
16.2 Plano geomorfológico: firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo)		X	Aunque se presenta un plano geomorfológico (No. 5), se debe: Describir la totalidad de los elementos que se representan, ya que en la Subunidad ladera denudacional intervenida por explanación no existe claridad sobre la identificación de la línea azul punteada. Se solicita incluir un cuadro resumen detallado de los aspectos geomorfológicos identificados (que contengan como mínimo: símbolo, unidad geomorfológica, tipo de relieve, pendiente del terreno, tipo de drenaje, litología y descripción). Se debe delimitar de forma clara las áreas que están expuestas a procesos morfodinámicos de tipo erosivo, diferenciando de forma independiente la erosión laminar y la erosión tipo surcos. Para todos los procesos de inestabilidad presentados en el plano se debe señalar la dirección del movimiento de la masa desplazada o de posible desplazamiento. Se solicita incluir de forma clara, el inventario de procesos identificados en los análisis de fotointerpretación multitemporal llevados a cabo en el área de estudio, tal como se establece en la Resolución 227 de 2006 en el numeral 3.3.1. Este producto debe ser firmado por cada uno de 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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	**CUMPLE**	**NO CUMPLE**	**OBSERVACIÓN**
			profesionales encargados de su ELABORACIÓN y APROBACIÓN, los cuales se identifican con su nombre y número de matrícula profesional.
16.3 Plano de inventario de procesos de remoción actuales: firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo)		X	Se requiere hacer explícita la inclusión de este producto dentro del plano geomorfológico. Se requiere que cada uno de los procesos identificados, sean delimitados de forma clara en el área de influencia del proyecto, señalando en el caso de procesos erosivos su grado de actividad o de pérdida de material. Se solicita incluir de forma clara, el inventario de procesos identificados en los análisis de fotointerpretación multitemporal llevados a cabo en el área de estudio, tal como se establece en la Resolución 227 de 2006 en el numeral 3.3.1.
16.4 Plano de uso del suelo: firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo)	X		Se presenta un plano de uso del suelo (No. 16).
16.5 Mapa de amenaza actual para la condición más extrema: firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo)		X	Aunque se presenta el plano de Amenaza Actual para la Condición Extrema (No. 9), este producto se debe revalidar según 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 la definición clara del polígono de estudio, a la definición de los niveles de agua subsuperficial para condiciones normales y extremas ó los valores Ru adoptados para la modelación y a la adopción de los coeficientes de sismicidad, teniendo en cuenta que se deberá contar con justificaciones técnicas que soporten los valores adoptados para cada parámetro. Asimismo, este producto debe ser firmado por cada uno de los profesionales encargados de su ELABORACIÓN y APROBACIÓN, los cuales se identifican con su nombre y número de matrícula profesional.

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	**CUMPLE**	**NO CUMPLE**	**OBSERVACIÓN**
16.6 Mapa de amenaza con cambio de uso para la condición más extrema: firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo)		X	Aunque se presenta el plano de Amenaza con Obras por fenómenos de remoción en masa en Condiciones Extremas (No. 11), este producto se debe revalidar según 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 la definición clara del polígono de estudio, a la definición de los niveles de agua subsuperficial para condiciones normales y extremas ó los valores Ru adoptados para la modelación y a la adopción de los coeficientes de sismicidad, teniendo en cuenta que se deberá contar con justificaciones técnicas que soporten los valores adoptados para cada parámetro. Asimismo, este producto debe ser firmado por cada uno de los profesionales encargados de su ELABORACIÓN y APROBACIÓN, los cuales se identifican con su nombre y número de matrícula profesional. Se requiere justifique por qué no se incorpora como anexo el plano de amenaza con cambio de uso para la condición más extrema sin medidas de mitigación.
16.7 Mapa de vulnerabilidad: firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo)		X	Aunque se presenta el plano de Vulnerabilidad con Proyecto (No. 12), este producto se debe revalidar según 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 la definición clara del polígono de estudio, a la definición de los niveles de agua subsuperficial para condiciones normales y extremas ó los valores Ru adoptados para la modelación y a la adopción de los coeficientes de sismicidad, teniendo en cuenta que se deberá contar con justificaciones técnicas que soporten los valores adoptados para cada parámetro. Asimismo, este producto debe ser firmado por cada uno de los profesionales encargados de su ELABORACIÓN y APROBACIÓN, los cuales se identifican con su nombre y número de matrícula profesional.

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIÓN
			Se requiere aclarar si el plano fue elaborado considerando condiciones normales o extremas de factores detonantes, según la evaluación de amenaza asociada. Se requiere que se presente en el estudio un plano que evalúe la condición de vulnerabilidad para el escenario actual, o se justifique por qué no se incorpora como anexo.
16.8 Mapa de riesgo: firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo)		X	Aunque se presenta el plano de Riesgo (No. 13), este producto se debe revalidar según 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 la definición clara del polígono de estudio, a la definición de los niveles de agua subsuperficial para condiciones normales y extremas ó los valores Ru adoptados para la modelación y a la adopción de los coeficientes de sismicidad, teniendo en cuenta que se deberá contar con justificaciones técnicas que soporten los valores adoptados para cada parámetro. Asimismo, este producto debe ser firmado por cada uno de los profesionales encargados de su ELABORACIÓN y APROBACIÓN, los cuales se identifican con su nombre y número de matricula profesional. Se requiere que se presente en el estudio planos que evalúen las condiciones de riesgo para el escenario actual, y con proyecto y obras de mitigación o se justifique por qué no se incorpora como anexo.

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	**CUMPLE**	**NO CUMPLE**	**OBSERVACIÓN**
16.9 Mapa de amenaza con medidas de mitigación para la condición más extrema: firmado (Escala 1:500 ó 1:1000 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo)		X	Aunque se presenta el plano de Amenaza con Obras por fenómenos de remoción en masa en Condiciones Extremas (No. 11), este producto se debe revalidar según 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 la definición clara del polígono de estudio, a la definición de los niveles de agua subsuperficial para condiciones normales y extremas ó los valores Ru adoptados para la modelación y a la adopción de los coeficientes de sismicidad, teniendo en cuenta que se deberá contar con justificaciones técnicas que soporten los valores adoptados para cada parámetro. Asimismo, este producto debe ser firmado por cada uno de los profesionales encargados de su ELABORACIÓN y APROBACIÓN, los cuales se identifican con su nombre y número de matrícula profesional.
16.10 Planos de ubicación de las medidas de mitigación de riesgos		X	Aunque se presenta el plano de Obras de Mitigación (No. 14), este producto debe ser firmado por cada uno de los profesionales encargados de su ELABORACIÓN y APROBACIÓN, los cuales se identifican con su nombre y número de matrícula profesional. Se solicita al Consultor hacer claridad sobre la longitud y ubicación de los gaviones propuestos, teniendo en cuenta que según lo observado en el plano, los gaviones propuestos no cubren la totalidad de las zonas con amenaza alta en condiciones extremas, se encuentran separados del talud y no se identifican dentro de zonas homogéneas geotécnicamente; ya que existen diferencias entre el texto, los planos, y el análisis geotécnico realizado.

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	**CUMPLE**	**NO CUMPLE**	**OBSERVACIÓN**
16.11 Planos de detalle de las medidas de mitigación de riesgos		X	Aunque se presentan los detalles de las obras en los planos de Obras de Mitigación (No.14) y Despiece Muro de Gaviones (No. 15), este producto debe ser firmado por cada uno de los profesionales encargados de su ELABORACIÓN y APROBACIÓN, los cuales se identifican con su nombre y número de matrícula profesional. Se solicita al Consultor hacer claridad sobre la longitud y ubicación de los gaviones propuestos, teniendo en cuenta que según lo observado en el plano, los gaviones propuestos no cubren la totalidad de las zonas con amenaza alta en condiciones extremas, se encuentran separados del talud y no se identifican dentro de zonas homogéneas geotécnicamente; ya que existen diferencias entre el texto, los planos, y el análisis geotécnico realizado
17. Hojas de vida de los profesionales: deben cumplir con los requisitos establecidos por la resolución		X	Como anexos al informe se entregan las hojas de vida del Ingeniero Civil Germán Darío Tapia Muñoz y del Geólogo Harold Gustavo Moya Berbeo. Sin embargo, se requiere que como mínimo el consultor adjunte los soportes académicos de todos los profesionales que avalan el estudio.
18. Carta de responsabilidad: firmada por el profesional que realiza el análisis y cuantificación de la amenaza.		X	Se solicita adjuntar la carta de responsabilidad por parte del profesional que realiza la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo, cumpliendo con lo estipulado en el artículo tercero de la resolución 227 de 2006. Adicionalmente, se recomienda incluir la carta de responsabilidad del profesional encargado de los estudios de geología y geomorfología.
19. Referencias bibliográficas	X		Se desarrolla en el documento el ítem Bibliografía.
20. Anexos y planos		X	Se requiere tener en cuenta todas las observaciones planteadas con anterioridad.
21. Copia Digital del Estudio: Se verificara que los archivos se presenten en PDF los cuales deben estar discriminados por archivo en el siguiente orden		X	No se presenta una copia digital del estudio, la cual debe ser fiel copia de la versión física presentada a la entidad y sobre la cual se realiza la verificación respectiva.

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

ELEMENTOS TECNICOS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA Y RIESGO POR FRM - FASE II			
ELEMENTO DE REVISIÓN	**CUMPLE**	**NO CUMPLE**	**OBSERVACIÓN**
21.1 Informe (dividido internamente por capítulos como se establece en la Resolución)		X	Se requiere tener en cuenta todas las observaciones planteadas con anterioridad.
21.2 Anexo: resultados de ensayos	X		Se presenta dentro de los anexos los soportes de los resultados de ensayos de laboratorio realizados para el estudio.
21.3 Anexo: resultados de análisis de estabilidad		X	Aunque se presenta en los anexos los soportes de los análisis de estabilidad realizados, se requiere que estos sean complementados atendiendo las observaciones planteadas en el componente de evaluación de amenaza antes descrito.
21.4 Anexo: memorias de calculo		X	Se presentan las memorias de cálculo para el muro en gaviones. Se solicita adjuntar las memorias de cálculo para los drenes horizontales.
21.5 Anexo: planos		X	Se requiere tener en cuenta las observaciones planteadas con anterioridad.
21.6 Anexo: hojas de vida		X	Se requiere tener en cuenta las observaciones planteadas con anterioridad.
21.7 Anexo: memoriales de responsabilidad		X	No se presenta un memorial de Responsabilidad, firmado por los profesionales que elaboran el estudio. Se requiere anexar un memorial de responsabilidad por parte del consultor y/o director del estudio, quien es el profesional que ha avalado con su firma todos los productos (planos) anexos al mismo.
21.8 Anexo: otros			
OBSERVACIONES: Se solicita llevar a cabo un trabajo de edición del documento, ya que en algunos apartes se presentan errores en la redacción, en la identificación de las figuras, y contradicciones entre el año de referencia para la fotointerpretación y la imagen analizada (numeral 6.9.7). Se solicita llevar a cabo un trabajo de edición del documento, ya que en algunos apartes se presentan errores en la redacción y en la identificación de las figuras.			

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

6. CONCLUSIONES

El Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE, 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 Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa Urbanización Balcones de San Pedro III"*, de agosto de 2013, elaborado por la firma INGERCIVIL LTDA y que se proyecta construirse en la Av. Calle 31 Sur No. 12 A – 51 Este de la Localidad de San Cristóbal, **NO CUMPLE** con la totalidad de los términos de referencia establecidos por el 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 los Artículos 112 y 113 del Decreto 364 de 2013; por las consideraciones estipuladas en el presente concepto.

7. 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 los artículos 112 y 113 del Decreto 364 de 2013.

8. ADVERTENCIA

Se aclara, que no es del alcance de esta revisión la verificación de la información presentada por el Consultor del estudio en cada uno de los ítems desarrollados, la comprobación y validación de los parámetros adoptados para los diferentes materiales involucrados en el modelo geológico-geotécnico, la validación de los resultados de los análisis de estabilidad, el empleo de herramientas computacionales (software), la verificación de los resultados de los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, ni la revisión de la pertinencia de los diseños geotécnicos de las medidas de mitigación, por lo que la responsabilidad total de la información presentada en el documento, así como la de todos sus productos asociados corresponde a los profesionales que fueron responsables de su elaboración, y con un grado de responsabilidad mayor para el Consultor del estudio, quién aprueba y refrenda con su firma la calidad y pertenencia de los análisis realizados, tal como se justifica en la carta de responsabilidad y compromiso anexa al informe del estudio; por lo que la entidad sólo se limita a la verificación de los aspectos de contenido que debe cumplir el documento, a la luz de lo estipulado en la Resolución 227 de 2006.

Se aclara que la Entidad se limita a la verificación de los aspectos de contenido que debe cumplir el Estudio a la luz de lo estipulado en la Resolución 227 de 2006. No es del alcance de esta revisión la verificación de los siguientes aspectos: la veracidad de la información presentada por el Consultor del estudio en cada uno de los ítems desarrollados, la validación de los parámetros adoptados para 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

diferentes materiales involucrados en el modelo geológico-geotécnico, los resultados de los análisis de estabilidad, amenaza, vulnerabilidad y riesgo, el empleo de herramientas computacionales (software), ni la revisión de la pertinencia de los diseños geotécnicos de las medidas de mitigación propuestas.

La responsabilidad total de la información presentada en el documento, así como la de todos sus productos asociados corresponde a los profesionales que fueron responsables de su elaboración, y con un grado de responsabilidad mayor para el Consultor y/o Director del Estudio, quién aprueba y refrenda con su firma la calidad y pertenencia de los análisis realizados, tal como se justifica en la carta de responsabilidad y compromiso anexa al estudio.

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: **ROBERTO DELGADO CELIS** Ingeniero Civil M.P. 2520271956CND	Revisó: **NUBIA LUCIA RAMIREZ CRIOLLO** Profesional Especializado Investigación y Desarrollo Conceptos
Aprobó: **JESÚS ENRIQUE ROJAS OCHOA** Profesional Especializado 222 Grado 29 Estudios y Conceptos Técnicos – FOPAE	

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